

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/024292 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A47L 9/00, 5/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10302

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. September 2002 (13.09.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 45 316.7 14. September 2001 (14.09.2001) DE  
102 42 257.5 6. September 2002 (06.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **VORWERK & CO. INTERHOLDING  
GMBH** [DE/DE]; Mühlenweg 17-37, 42275 Wuppertal  
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÖCHEL, Matthias**  
[DE/DE]; Steinklippe 42, 45549 Sprockhövel (DE). **SOM-  
MER, Jörg** [DE/DE]; Krähnockenstr. 51, 58091 Hagen  
(DE). **SCHLISCHKA, Patrick** [DE/DE]; Ferdinand-Las-  
salle-Str. 39, 42369 Wuppertal (DE). **MICHEL, Paul-  
Gerhard** [DE/DE]; Büttenberger Strasse 20 a, 58256 En-  
nepetal (DE). **FISCHER, Olaf** [DE/DE]; Sandkaulstrasse  
90, 52062 Aachen (DE).

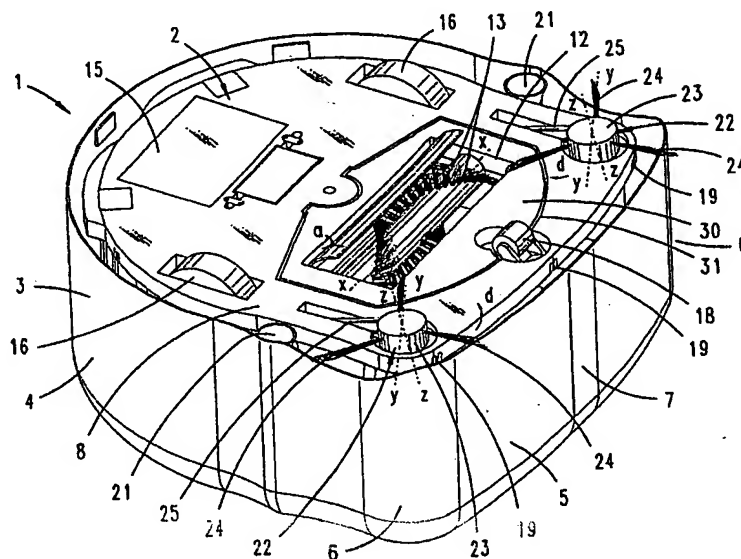
(74) Anwälte: **MÜLLER, Enno** usw.; Rieder & Partner, Cor-  
neliusstrasse 45, 42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATICALLY DISPLACEABLE FLOOR-TYPE DUST COLLECTOR AND COMBINATION OF SAID COL-  
LECTOR AND A BASE STATION

(54) Bezeichnung: SELBSTTÄTIG VERFAHRBARES BODENSTAUB-AUFSAMMELGERÄT, SOWIE KOMBINATION EI-  
NES DERARTIGEN AUFSAMMELGERÄTES UND EINER BASISSTATION



(57) Abstract: The invention relates to an automatically displaceable floor-type dust collector (1) comprising at least one electro-  
motive drive, a dust collector container (14) and a covering hood (3). The basic shape of the device (1) deviates from that of a circle.  
In order to produce the above-mentioned floor-type dust collector, and especially in order to improve the cleaning function thereof,  
the basic shape thereof consists of a circular section (4) and a shaped section (5) tending to the rectangular. The rectangular section  
(5) is disposed upstream in the direction of displacement (r).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft zunächst ein selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammlergerät (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), wobei das Gerät (1) einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss aufweist. Um ein Bodestaub-Aufsammlergerät der in Rede stehenden Art, insbesondere des zu erzielenden Reinigungsergebnisses zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Grundriss sich aus einem Kreisformabschnitt (4) und einem, an einem Rechteck orientierten Formabschnitt (5) zusammensetzt, wobei der Rechteckabschnitt (5) in Fahrtrichtung (r) vorne ist.

Selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammelgerät, sowie Kombination eines derartigen Aufsammelgerätes und einer Basisstation

Die Erfindung betrifft zunächst ein selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammelgerät mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter und einer Abdeckhaube, wobei das Gerät einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss aufweist.

Geräte der in Rede stehenden Art sind als autonome Saugroboter bekannt und finden insbesondere Anwendung im Haushaltsbereich. Demzufolge sind geringe Antriebsleistungen nötig, so dass in einfachster Weise Speichermedien, wie bspw. Akkumulator-Pakete zur Speisung des elektromotorischen Antriebes ausreichen. Hierzu weisen die bekannten Geräte zumeist zwei unabhängig voneinander antreibbare Räder auf. Der durch das Gerät aufgenommene, bspw. aufgesaugte Staub wird in einem geräteseitigen Staubsammelbehälter aufgefangen. Weiter ist bekannt, die Geräteteile, wie bspw. den Staubsammelbehälter und die Antriebe mittels einer Abdeckhaube zu überfangen, um diese vor von außen angreifenden Kräften, insbesondere Stößen zu schützen.

Im Hinblick auf den zuvor beschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung darin gesehen, ein Bodestaub-Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art insbesondere hinsichtlich des zu erzielenden Reinigungsergebnisses zu verbessern.

Diese Problematik ist zunächst und im Wesentlichen dadurch gelöst, dass der Grundriss sich aus einem Kreisformabschnitt und einem, an einem Rechteck orientierten Formabschnitt zusammensetzt, wobei der Rechteckabschnitt in Fahrtrichtung vorne ist. Zufolge dieser Ausgestaltung kann der Reinigungsbereich - der Bereich, in welchem der zu reinigende Boden gekehrt oder abgesaugt wird - bei gegenüber einem kreisförmigen Grundriss mit gleichem Radius

VGN 265 098 24158N1DE mue/pau/g 6. September 2002

wie der Kreisformabschnitt der erfindungsgemäßen Grundrissausgestaltung vergrößert werden, was zu einem verbesserten Reinigungsergebnis führt. Des Weiteren kann zufolge dieser erfindungsgemäßen Grundrissausgestaltung der Reinigungsbereich nahe der in Fahrtrichtung vorderen Randkante angeordnet werden, so dass eine Reinigung bis in Raumecken erreicht werden kann. Es wird bevorzugt, dass der an einem Rechteck orientierte Formabschnitt verrundet oder zumindest in den Eckbereichen abgerundet ist, womit eine Verbesserung der Beweglichkeit des autonom arbeitenden Gerätes erreicht wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, dass das Gerät eine um eine Horizontalachse drehbare Bürste aufweist und dass die Bürste in dem Rechteckabschnitt des Grundrisses angeordnet ist. Diese Bürste ist über einen gesonderten Elektromotor antreibbar. Denkbar ist hierbei, die Bürste zur Ausbildung eines reinen Kehrgerätes zu nutzen. Darüber hinaus besteht jedoch auch die Möglichkeit diese elektromotorisch angetriebene Bürste in einem Sauggerät zu integrieren, dies bei Anordnung der Bürste im Bereich des Saugmundes. Um eine verbesserte Rand- und Eckreinigung zu erzielen, wird weiter vorgeschlagen, dass das Gerät weiter zwei, orientiert an einer vertikalen Achse umlaufende Kehrbürsten aufweist. Diese sind zunächst so positioniert, dass deren Bürstenkörper innerhalb des Gerätegrundrisses liegen, die Borsten bzw. Borstenabschnitte hingegen über den Grundriss hinausragen. Hierbei kommen bevorzugt weiche Borsten zum Einsatz, welche sich der Wand bzw. Randkontur anpassen und nicht störend auf das Fahrverhalten bzw. Reaktionsverhalten des Gerätes einwirken. Weiter wird bevorzugt, dass die Kehrbürsten vorderen Eckbereichen des Rechteckabschnittes des Grundrisses zugeordnet angeordnet sind und hierbei drehrichtungsmäßig so eingestellt sind, dass die Borsten den Schmutz vom Rand bzw. aus der Ecke in die Mitte - das heißt mit Bezug auf die vordere Randkante des Gerätes von außen nach innen - in Richtung auf die um eine Horizontalachse drehende Bürste transportieren. Letztere befördert hiernach den Staub bzw. Schmutz in den Sammelbehälter. Durch

Neigung der Drehachse einer Kkehrbürste in Verfahrfrichtung wird das Kkehrergebnis weiter verbessert.

Weiter betrifft die Erfindung ein Bodestaub-Aufsammelgerät, vorzugsweise selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammelgerät mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter und einer Abdeckhaube, sowie einer Bürste, die aufgrund ihrer Drehung die Staubteile in einer bestimmten Wurfrichtung in das Staubsammelbehältnis befördert, wobei zugeordnet zu der Bürste eine an die Wurfrichtung orientiert angeordnete Rampe vorgesehen ist. Um ein Bodestaub-Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art verbessert auszugestalten, wird vorgeschlagen, dass die Rampe in Wurfrichtung ausweichbar angeordnet ist. Zuzolge dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung liegt die einer Kehrschaufel gleichende Rampe auf allen bekannten Böden mit verschiedenen Höhen bzw. unterschiedlichen Beschaffenheiten auf. Gleichzeitig ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung erreicht, dass die Rampe sich nicht an Hindernissen verhakt. Durch die ausweichbare Anordnung ist der ständige Kontakt zum Boden gewährleistet, wobei weiter ein konfliktloses Überwinden von Hindernissen ermöglicht ist. Eine derartige Anordnung der Rampe ist sowohl bei selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammelgeräten als auch bei Bodestaub-Aufsammelgeräten wie Kkehrgeräte, die handgeführt sind, wobei weiter die Bürste mittels Reibung oder mittels Elektromotoren angetrieben wird, denkbar. So ist diese erfindungsgemäße ausweichbare Anordnung der Rampe bei einem Reinigungsgerät gemäß der DE 44 14 683 A1 denkbar.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammelgerät mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter und einer Abdeckhaube. Um ein Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art derart in vorteilhafter Weise weiterzubilden, dass eine verbesserte Reinigung in Rand- und Eckbereichen erzielt wird, wird vorgeschlagen, dass das

Gerät als Kehreinheit ausgebildet ist mit einer um eine Horizontalachse drehbaren Bürste, die von zwei, orientiert an einer Vertikalachse drehenden Kehrbürsten beliefert wird. Bei den bekannten Geräten besteht grundsätzlich ein Konflikt zwischen der Beweglichkeit des autonom arbeitenden Gerätes und der Fähigkeit in Ecken und an Kanten zu reinigen. Die erfindungsgemäße Lösung besteht aus einer Anordnung von drei Bürsten, wobei zwei an einer Vertikalachse orientiert drehbare Kehrbürsten den Schmutz aus Rand- und Eckbereichen in Richtung auf die um eine Horizontalachse drehbare Bürste transportieren.

Auch betrifft die Erfindung ein Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6, wobei die Abdeckhaube an den weiteren Geräteteilen mittels dezentral angeordneter Federn abgestützt ist. Diese Haubenabfederung dient zum Einen zum Abfangen von, von außen eingeleiteten Kräften, bspw. Stößen. Des Weiteren bieten diese Federn die Möglichkeit eines Absenkens der Haube bei etwa vertikaler Beaufschlagung. So kann bspw. die Abdeckhaube vollständig gegen die Federkraft bis zum Fußboden absinken und somit äußere Belastungen vollständig auffangen. Die Geräte-Innenteile bleiben unversehrt. Um eine verbesserte Halterung der Abdeckhaube an dem Gerätechassis zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass drei Federn vorgehen sind, welche weiter bevorzugt und bezogen auf den Grundriss des Geräteumfangs gleich verteilt sind. Denkbar ist auch die Anordnung von vier Federn. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist auch eine horizontale Verschiebung der Abdeckhaube bei Stößen nach Hinderniskontakt erlaubt, wobei ein Sensor oder Schalter ausgelöst wird, der die Stoßrichtung anzeigt. Als besonders vorteilhaft erweist sich zudem, dass durch die erfindungsgemäße Anordnung der Federn eine Horizontalverschiebung der Abdeckhaube unabhängig von der Einwirkungshöhe der die Abdeckhaube beaufschlagenden Kraft ermöglicht ist. Bezüglich der Sensoren können hierbei Bandschalter, Mikroschalter, Reed-Kontakt oder auch Hall-Sensoren Anwendung finden. Es ist hier durch eine fehlerfreie Hinderniserkennung erreicht. Die ermittelte Stoßrichtung wird ausgewertet, wo-

nach das autonome Gerät in seiner Fahrtrichtung korrigiert wird. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung können Hindernisse mit hoher Empfindlichkeit erkannt werden.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6. Um ein Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art insbesondere hinsichtlich der Staubaufnahme verbessert auszugestalten, wird eine, um eine Horizontalachse laufende Bürste vorgeschlagen, die den aufgesammelten Staub in einen gerätefesten Staubsammelbehälter wirft. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist das Aufsammelgerät zunächst als Kehrergerät ausgebildet. Denkbar ist jedoch auch die weitere Anordnung eines, /die Reinigung unterstützenden Sauggebläses. Die Bürste ist über einen Elektromotor antreibbar und ragt mit ihren Borstenendabschnitten über die Bodenunterseite des Gerätes nach unten hinaus, wodurch eine kehrende Wirkung auf den zu pflegenden Boden erreicht wird.

Weiter betrifft die Erfindung ein Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6, wobei hier zur Erzielung eines verbesserten Reinigungsergebnisses vorgeschlagen wird, dass in einem Staubzuführkanal zu dem Staubsammelbehälter eine Staubdurchsatzkontrolle vorgesehen ist. Zuzufolge dieser Ausgestaltung wird die durch die Bürste vom Boden aufgenommene und durch direkte Kraft-/Impulseinwirkung beschleunigte Schmutzmenge erfasst. Der ermittelte Wert kann bspw. zur Änderung der Verhaltensstrategie des selbsttätig verfahrbaren Aufsammelgeräts führen.

Die Erfindung betrifft zudem ein Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6, wobei eine Abgrund- und/oder Hinderniserkennung vorgesehen ist. Um hier ein verbessertes Bodestaub-Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art anzugeben, wird

vorgeschlagen, dass zur Abgrund- und/oder Hinderniserkennung eine Infrarot-Lichtschranke dient.

Auch betrifft die Erfindung ein Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 6, mit einem, das Bodestaub-Aufsammelgerät zusammen mit der Abdeckhaube vom Boden distanzierenden Fahrwerk, wobei die Abdeckhaube bei Erreichen einer vorgegebenen Belastung auf dem Boden aufsetzt. Um ein Bodestaub-Aufsammelgerät der in Rede stehenden Art dahingehend verbessert auszugestalten, dass bei vergleichsweise geringer Bauhöhe weiterhin die Abdeckhaube bei Erreichen einer vorgegebenen Belastung auf dem Boden aufsetzen kann, wird vorgeschlagen, dass das Fahrwerk relativ zu der Abdeckhaube federnd aufgehängt ist derart, dass die Feder im Sinne einer Verringerung des Abstandes der Abdeckhaube zu dem Boden bei Überschreiten eines Schwellwertes anspricht. Die Abdeckhaube ist hierbei bevorzugt gegenüber dem Chassis des Aufsammelgeräts in Vertikalrichtung nicht oder nur um einen gegenüber der Bodenfreiheit geringeren Betrag verlagerbar. Das Absenken der Abdeckhaube auf den Boden erfolgt durch Einwärtsverlagerung des Fahrwerks in das Chassis bei Überschreiten eines Feder-Schwellwertes.

Die vorgenannten erfindungsgemäßen Lösungen sind sowohl für sich als Einzellösungen wesentlich, jedoch darüber hinaus auch miteinander kombinierbar. Auch die nachstehend aufgeführten weiteren erfindungsgemäßen Vorschläge zur Verbesserung eines Bodestaub-Aufsammelgeräts sind jeweils für sich wesentlich, als auch untereinander kombinierbar und darüber hinaus mit jedem einzelnen oder mehreren der vorgenannten Erfindungen kombinierbar.

So wird weiter vorgeschlagen, dass bei Erreichen des Schwellwertes die Abdeckhaube zufolge eines sofortigen Nachgebens der Feder zur Auflage auf den Boden kommt. Diesbezüglich kann eine Feder mit einer entsprechenden Fe-



dercharakteristik zum Einsatz kommen, welche Federcharakteristik so ausgelegt ist, dass bei Überschreiten des vorbestimmten Schwellwertes schlagartig das Fahrwerk einfährt zufolge dessen die Abdeckhaube auf dem Boden zur Auflage kommt. Alternativ kann die Feder auch eine Blattfeder sein, welche aus einem profilierten -bombierten- Metall- bzw. Stahlblech geschnitten ist und im Querschnitt eine sphärische Auswölbung aufweist, womit eine Knackfeder gebildet ist, welche bei Grenzbelastung, d. h. bei Überschreiten eines Schwellwertes schlagartig anspricht. Zuzufolge der durch die sphärische Wölbung vorgegebene Federcharakteristik ist eine Überfallwirkung erzielt. Um bei einem möglichst großen Belastungsbereich des Aufsammelgeräts den die Bürste antreibenden Elektromotor samt Kraftübersetzungseinrichtung vor Überbeanspruchung oder sogar Zerstörung zu schützen; sowie die Leistung des Elektromotors konstant zu halten, wird vorgeschlagen, dass die Bürste an einer Wippe höhenveränderbar gelagert ist. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist eine Selbstentlastung bei erhöhter Reibung erreicht. So wird bei erhöhtem Widerstand an der Bürste diese entgegen der Schwerkraft entlastet. Bei weniger Widerstand an der Bürste ist die Entlastung entsprechend geringer. Bezüglich dieses erfindungsgemäßen Konzepts der Selbstentlastung bei erhöhter Reibung wird auf die DE 29 46 731 verwiesen, deren Inhalt hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen wird, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen. In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass bei einem Bodestaub-Aufsammelgerät mit zwei an einer Vertikalachse orientiert drehenden Kkehrbürsten auch diese an der Wippe höhenveränderbar angeordnet sind, womit auch im Bereich dieser Eck-Kkehrbürsten das Konzept der Selbstentlastung greift. So ist bevorzugt, dass sowohl die Kkehrbürsten als auch die Bürste an einer gemeinsamen Wippe gehalten sind, wobei weiter die Achse des die Bürste antreibenden Elektromotors horizontal angeordnet ist und mit einer Drehachse der Wippe zusammenfällt. Bevorzugt liegt hierbei der Elektromotor in Fahrerrichtung des Aufsammelgeräts hinter den Bürsten.

Weiter ist vorgesehen, dass Bürstenabschnitte der Kkehrbürsten über eine durch die Abdeckhaube vorgegebene Randkontur des Gerätes hinausragen. So kann eine Anordnung der Kkehrbürsten bei einer Abdeckhauben-Grundrissform, welche von einer Kreisform abweicht, in den, in Fahrerrichtung vorderen Eckbereichen angeordnet sein. Denkbar ist diesbezüglich jedoch auch eine kreisrunde Grundrissausgestaltung der Abdeckhaube. Wesentlich hierbei ist, dass zumindest der Bürstenkörper innerhalb der Gerätekontur liegt und nur die Borsten bzw. Borstenabschnitte über diese Kontur hinausragen. Bei einer bevorzugten Anordnung von weichen Borsten, welche sowohl seitlich als auch nach vorne über den Grundriss des Gerätes hinausragen, werden Wendigkeit und Mobilität des autonomen Gerätes nicht negativ beeinträchtigt. Die über die Gerätekontur hinausragenden Borstenabschnitte erfassen den Schmutz außerhalb der Gerätekontur und transportieren diesen in die Mitte in Richtung auf die um die Horizontalachse drehbare Bürste, welche letztere bevorzugt den Bodestaub in einen gerätefesten Staubsammelbehälter wirft. Als besonderes vorteilhaft erweist sich diesbezüglich, dass die Bürste und die Kkehrbürsten gemeinsam mittels eines Elektromotors angetrieben werden. So kann zur Momentenübertragung ein Getriebe vorgesehen sein. Bevorzugt wird jedoch eine Ausgestaltung, bei welcher der Elektromotor die Bürste antreibt und die Kkehrbürsten mittels durch die Bürste angetriebener Transmissions-Riemen angetrieben werden. Zuzolge dessen ist eine Synchronisation der Kkehrbürsten und der Bürste erreichbar. So ist weiter vorgesehen, dass die Kkehrbürsten mit einem Verhältnis zu der Bürste unterschiedlicher Drehzahl umlaufen. Bevorzugt wird diesbezüglich ein Übersetzungsverhältnis von Bürste auf Kkehrbürsten von 3 bis 15 zu 1, wobei weiter der Abtrieb auf die Kkehrbürsten so gewählt ist, dass diese gegensinnig um ihre Drehachsen umlaufen, so dass - bezogen auf eine in Fahrerrichtung vordere Randkante des Gerätes - die Kkehrbürsten von außen nach innen in die Mitte arbeiten. Um das Kkehrergebnis in Ecken oder Kanten, bspw. entlang von Fußleisten oder dergleichen, weiter zu verbessern,

ist vorgesehen, dass die Drehachse einer Kkehrbürste in Verfahrriichtung geneigt ist.

Um eine Anpassung der Bürste bei ungleichmäßigen Bodenbelägen oder beim Übergang von einem Bodenbelag zu einem anderen Bodenbelag zu bieten, wird vorgeschlagen, dass die Bürste in einem, um eine horizontale Achse beweglichen Bodenteil aufgenommen ist. Zufolge dessen ist eine Höhenanpassung der Bürste mitsamt dem zugeordneten Bodenteil erreichbar. Es ist somit stets eine optimale Anpassung der Bürstenhöhe an die Gegebenheiten erzielt. Zudem wird vorgeschlagen, dass das Bodenteil eine gegenüber dem Bodenteil nach unten vorragende Rampe aufweist, welche kehrblechartig die durch die Bürste abgeworfenen Schmutz- und Staubpartikel in den Staubsammelbehälter leitet. Als besonders vorteilhaft erweist sich hierbei, dass die Rampe zu der Bürste hin aus dem Bodenteil auswächst. Eine optimale Anpassung und somit ein verbessertes Reinigungsergebnis wird des Weiteren dadurch erreicht, dass die Rampe relativ zu dem Bodenteil beweglich ist, so dass sich diese je nach Gegebenheiten mehr oder weniger aus dem Bodenteil heraus- oder zurückverlagert. Als besonders vorteilhaft erweist sich eine Ausgestaltung, bei welcher die Rampe zusätzlich oder alternativ relativ zu der Bürste beweglich ist. Auch ist vorgesehen, dass die Rampe in Verfahrriichtung gesehen hinter der Bürste angeordnet ist, so dass die entgegen der Verfahrriichtung nach hinten abgeworfenen Partikel über die Rampe in den Staubsammelbehälter gelangen. Die erwähnte in Wurfrichtung ausweichbare Anordnung der Rampe kann dadurch gelöst sein, dass die Rampe mehrteilig gebildet teleskopartig oder lamellenartig in Wurfrichtung zusammengeschoben bzw. entgegen der Wurfrichtung, bspw. federunterstützt, ausgezogen wird. Vorgeschlagen wird diesbezüglich weiter, dass die Rampe um eine Drehachse verschwenkbar ist, wobei sich als besonders vorteilhaft erweist, wenn die Drehachse der Rampe mit einer Bürstenachse zusammenfällt. Die Rampe wird somit im vorderen Bereich derselben auf einer definierten Bahn geführt, wodurch eine Kollision mit der Bürstes ausgeschlossen ist. Be-

vorzuzug wird diesbezüglich weiter, dass die Rampe gegen Federkraft ausweichbar ist. Die Feder der Rampe kann hierbei in die Rampenfläche integriert angeordnet sein, wobei bezüglich einer bevorzugten Ausgestaltung vorgeschlagen wird, dass die Rampe jedenfalls in ihrem federbaren Teil aus einem folienartig dünnen Bandlelement gebildet ist. Letzteres kann ein folienartig dünnes Metallelement sein. Bevorzugt wird jedoch, dass das Bandlelement eine Kunststofffolie mit flexiblen Eigenschaften ist. Dieses federbare Bandlelement drückt die freie, den zu pflegenden Boden kontaktierende Schaufelkante in der Art einer vorgespannten Biegefeder in Richtung der Bürste nach vorne. Im vorderen Randbereich ist das Bandlelement bevorzugt seitlich an Gleitschuhen befestigt, die wiederum drehbar um die Bürstenachse gelagert sind. Die freie Rampenkante ist bevorzugt eine verschleißresistente Metall- oder Kunststoffkante. Bei einer Ausbildung des Bandlementes aus Kunststofffolie weist diese eine Dicke von 0,5 bis 1,5 mm auf. Fährt das Aufsammlergerät im Betrieb über einer Teppich- oder Hartboden, so drückt die Kunststofffolie die Schaufelkante der Rampe immer mit leichtem Druck bedingt durch die Vorspannung auf den Boden. Bei hohen Teppichen taucht die Rampe weit ein, wodurch die Gleitschuhe weit nach hinten gedreht werden. Die Anpresskraft ist in diesem Fall maximal. Bei Hartböden taucht die Rampe weniger weit ein, womit die Gleitschuhe entsprechend wenig nach hinten gedreht werden. Die Anpresskraft ist in diesem Fall geringer. Die Rampe ist so ausgelegt, dass sie auch bis zu 4 mm in Vertiefungen eintauchen kann, ohne darin hängen zu bleiben. In einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, dass die Staubdurchsatzkontrolle aus einer Infrarot-Lichtschanke besteht. Diese ist im Bereich des zu dem Staubsammelbehälter führenden Staubzuführkanals angeordnet und zählt innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters von 0,5 bis 2 Sekunden die, die Lichtschanke passierenden Staubpartikel. Das Meßergebnis kann zur Änderung der Verhaltensstrategie des selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Sammelgeräts führen. So ist vorgesehen, dass ein ermittelter hoher Staubdurchsatz im Sinne eines wiederholten Abfahrens der den erhöhten

Staubdurchsatz erbracht habenden Fahrtstrecke ausgewertet wird. Ein erhöhter Staubdurchsatz ist mit einem erhöhten Verschmutzungsgrad des in diesem Moment abgefahrenen Bodenbereichs verbunden. Über die Meßauswertung wird das Aufsammlergerät veranlasst, diesen zuvor bereits gekehrten Bereich nochmals abzufahren. Um den Elektromotor der Bürste bspw. bei einem Blockieren oder einer Überlastung der Bürste zu schützen, ist weiter vorgesehen, dass der Motorstrom des die Bürste antreibenden Elektromotors zur Auswertung herangezogen ist und dass in Abhängigkeit des Motorstroms eine Änderung der Verfahrensroutine des Bodestaub-Aufsammlergeräts erfolgt. In einfacher Weise ist eine Überschreitung des Motorstroms durch Überwachung der Spannung detektierbar. Ein Überlastbetrieb des Elektromotors kann durch zwei Zustände ausgelöst werden. Zum einen blockiert die Bürste völlig und zum anderen wird sie mechanisch stark belastet. Die völlige Blockierung kann abgefangen werden, indem bei einer Erhöhung des Motorstroms um einen großen Wert die Bürste nach einer vorgegebenen -kurzen- Zeit abgeschaltet wird. Bei einer starken mechanischen Beanspruchung wird die Bürste ausgeschaltet, wenn der Strom eine vorgegebene Zeit lang über einem erhöhten Grenzwert liegt. Bei beiden Lösungen wird die Überlastung des Elektromotors verhindert. Da der Einschaltstrom des Elektromotors deutlich über den Grenzwerten liegt, wird die Überwachung beim Einschalten des Elektromotors unterbunden. Wickelt die Bürste bspw. Fransen oder ein Kabel auf, so wird dieser Zustand über den Motorstrom erkannt, wonach das Bodestaub-Aufsammlergerät geeignet auf diese Situation reagiert, um die Blockierung aufzuheben. Dies wird bspw. dadurch gelöst, dass bei unzulässig erhöhtem Motorstrom ein Zurückfahren des Bodestaub-Aufsammlergeräts erfolgt. Hierbei erfolgt bevorzugt auch eine Drehung der Bürste in der der üblichen Bearbeitungsrichtung entgegengesetzter Drehrichtung, womit aufgewickelte Fransen oder Kabel wieder freigegeben werden können. Sofern dies nicht gelingt und die Bürste mit aufgewickelter Kabel oder Fransen wieder einschaltet, wird dies über die vorgesehene Elektronik schnell erkannt, um hiernach die Kraft an der Bürste so ge-

ring wie möglich zu halten, um ein weiteres Verklemmen zu verhindern. Hierfür wird zusätzlich der Einschaltstrom des Motors überwacht. Aus diesem Grund teilt sich die Überwachung in zwei Teile, das Einschalten und den Betrieb. Der Einschaltstrom ist in beiden Situationen -Bürste blockiert oder ist frei- bis zu einem bestimmten Zeitpunkt gleich. Demnach muss als erstes dieser Zeitpunkt bestimmt werden. Ein einzelner Meßwert ist aber aufgrund von Schwankungen des Stroms als Entscheidungsgrundlage ungeeignet, weshalb eine Summenbildung über einen bestimmten Zeitraum, der so kurz wie möglich gehalten ist, bevorzugt wird. Das Ergebnis ist eine Überwachung des Anlaufstroms. So ist vorgesehen, dass zunächst die Bürste eingeschaltet wird und hiernach bspw. 45 Millisekunden abgewartet wird. Hiernach wird für bspw. 2 Millisekunden die Summe des Stroms mit vorgegebener Abtastfrequenz gebildet und das Ergebnis mit einem Grenzwert verglichen. Die Summenbildung und der Vergleich dauern ca. 6 Millisekunden. Demnach dauert die gesamte Überwachung ca. 31 Millisekunden. Da ein Relais, welches die Bürste schaltet, eine Einschaltverzögerung von ca. 10 Millisekunden und eine Ausschaltverzögerung von ca. 5 Millisekunden besitzt, ist die Bürste während dieses Vorganges für ca. 20 Millisekunden eingeschaltet. Davon 10 Millisekunden während der Überwachung und 5 Millisekunden aufgrund der Ausschaltverzögerung des Relais. Vorgeschlagen wird diesbezüglich weiter, dass beginnend mit einem Schwellwert des erfassten Motorstroms ein Zeitfenster ausgelöst wird, innerhalb dessen eine weitere Erhöhung des Motorstroms als Auslöseereignis für ein Zurückfahren des Bodestaub-Aufsauggeräts herangezogen wird.

Zudem betrifft die Erfindung eine Kombination eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsauggerätes mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter und einer Abdeckhaube, und einer Basisstation, welche mit dem Aufsauggerät nach dem Sender-/Empfänger-Prinzip gekoppelt ist. Um eine Kombination der in Rede stehenden Art in vorteilhafter Weise zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Basisstation einen gesondert verwendba-

ren Staubsauger aufweist und dass das Aufsammlergerät als Kehrgerät ausgebildet ist. Die Basisstation weist somit neben der üblichen Funktion als Parkplatz und Ladestation für das autonom arbeitende Bodestaub-Aufsammlergerät auch eine Entleerungsstation auf, wozu mittels des an der Basisstation vorgesehenen Staubsaugers der Staubsammelbehälter des als Kehrgerät ausgebildeten Aufsammlergerätes ausgesaugt wird. Denkbar ist hierbei eine Lösung, bei welcher der Staubsauger der Basisstation in einem Stand-By-Betrieb verweilt und das lediglich kehrende Arbeiten verrichtende Aufsammlergerät beim Andocken an die Basisstation einen Kontakt zur Inbetriebnahme des Staubsaugers auslöst. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn der Staubsauger ein üblicher Haushaltsstaubsauger ist, welcher gegebenenfalls über entsprechend ausgeformte Adapter mit der Basisstation gekoppelt wird, so dass dieser Staubsauger auch in üblicher Weise zur Boden- oder Überbodenreinigung genutzt werden kann. Das Bodestaub-Aufsammlergerät kann alternativ oder auch kombinatorisch hierzu eine Schnittstelle zum direkten Absaugen ohne Basisstation aufweisen. Um sicherzustellen, dass das autonom arbeitende Aufsammlergerät sicher die Basisstation erreicht, dient letztere als Landmarke. Diesbezüglich sind Lösungen bekannt, bei welchen eine Landmarke ein Signal, welches vom autonomen Gerät empfangen und ausgewertet werden kann, sendet. Diesbezüglich sind optische Landmarken, welche mit Infrarot-Licht, Laser oder sichtbarem Licht arbeiten, und Ultraschall-Landmarken bekannt. Beide Lösungen haben den Nachteil, dass das Signal der Landmarke von Hindernissen, wie Wände, Gegenstände usw., abgeschattet wird. Somit kann die Basisstation nur dann sicher angefahren werden, wenn ein direkter geradliniger Kontakt zum autonomen Gerät besteht. Erfindungsgemäß ist eine Landmarke vorgesehen, welche mittels eines Senders elektromagnetische Wellen aussendet. Die mit Hilfe eines Schwingkreises erzeugten und durch eine Antenne gesendeten Wellen durchdringen die meisten Hindernisse und sind somit weitestgehend sicher vor Abschattung. Da die elektromagnetischen Feldlinien, die dem autonomen Gerät zur Orientierung dienen sollen, über keinen linearen Verlauf verfügen, muss

das autonome Gerät seine Verhaltensweise an der Form des Feldes ausrichten. Mit Hilfe einer Kombination aus leistungsfähiger Landmarke und sinnvoller, jedoch einfacher Verhaltensweise wird das autonome Gerät in die Lage versetzt, die Basisstation auch dann zu finden, wenn Hindernisse den direkten Weg versperren. Das autonome Gerät besitzt hierzu eine oder zwei Empfangsantennen mit deren Hilfe die Ausrichtung der magnetischen Feldlinien ermittelt werden kann. Das autonome Gerät orientiert sich beim Zurückfahren zur Basisstation, die den Sender enthält, an den Feldlinien in dem das Gerät entweder den Feldlinien folgt - fahren in Richtung des stärksten Signals -, senkrecht zu diesen fährt oder eine gemischte Strategie einsetzt. Trifft das autonome Gerät auf ein Hindernis, greift eine sensorunterstützte Verhaltensstrategie, die das Umfahren des Hindernisses ermöglicht. Anschließend wird der Weg zur Basisstation fortgesetzt.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Kombination nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 40. Um eine Kombination der in Rede stehenden Art in vorteilhafter Weise zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Basisstation als Raumlufthereinigungsgerät mit einer Andockkupplung für das Bodestaub-Aufsauggerät ausgebildet ist. Ein derartiges, mit einem gesondert verwendbaren Staubsauger kuppelbares Raumlufthereinigungsgerät ist aus der DE 44 14 871 A1 bekannt. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale der Patentanmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen. Dieses ist nunmehr erfindungsgemäß kombiniert mit einer Andockkupplung für das Bodestaub-Aufsauggerät derart, dass die so gebildete Basisstation als Parkplatz für das Bodestaub-Aufsauggerät und darüber hinaus auch als Entleerungsstation für dieses dient. Zusage dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann die Basisstation zumindest bei in Betrieb befindlichem Bodestaub-Aufsauggerät als Raumlufthereinigungsgerät arbeiten. Denkbar ist



auch, die Raumluftreinigungsaktivität der Basisstation auch während des Ladevorganges des Bodestaub-Aufsammelgeräts beizubehalten. Weiter denkbar ist auch eine Kombination, bei welcher die Basisstation einen Kontakt aufweist, welcher beaufschlagt durch das Bodestaub-Aufsammelgerät in dessen Parkstellung des Absaugen des aufgesammelten Schmutzes durch den gesonderten Staubsauger bewirkt und bei Nichtbeaufschlagung des Kontaktes die Raumlufteinigung aktiviert. Diesbezüglich kann weiter vorgesehen sein, dass die Basisstation weiter eine oder mehrere Andockkupplungen für weitere Geräte, bspw. im Sinne einer Ladestation, aufweist. Zuzolge dieser Ausgestaltung kann die Basisstation auch als Ladestation für bspw. Handakku-Sauggeräte dienen.

Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammelgeräts nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 6. Um hier ein Verfahren der in Rede stehenden Art anzugeben, welches hinsichtlich des Reinigungsergebnisses verbessert ausgebildet ist, wird vorgeschlagen, dass ein einer jeweiligen Verfahrstrecke zugeordneter Staubanfall ausgewertet wird und dass in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Schwellwert die einem erhöhten Staubanfall zugeordnete Verfahrstrecke noch einmal abgefahren wird. Hierbei wird mittels einer bevorzugt in Form einer Infrarot-Lichtschranke ausgebildeten Staubdurchsatzkontrolle, welche in einem zu dem Staubsammelbehälter führenden Staubzuführkanal angeordnet ist, die passierenden Staubpartikel gezählt. Dabei wird die Lichtschranke unterbrochen, d. h. der Infrarot-Lichtstrahl wird abgeschattet, so dass beim Empfänger kein Licht ankommt und ein Signal erzeugt wird. Die Einzelsignale werden in einem Mikroprozessor über eine vorgegebene Zeit von bspw. 0,5 bis 2 Sekunden, bevorzugt 1 Sekunde gezählt. Die ermittelte Zahl der Ereignisse wird mit einem gesetzten Grenzwert verglichen und bei Überschreiten wird ein angepasstes Schmutzverhalten des selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammelgerätes gesteuert, so bevorzugt durch mehrfaches Befahren der Fläche oder auch Abfahren eines Fächers oder ähnlicher Muster, um

den stark verschmutzten Bereich zufriedenstellend zu reinigen. Ziel ist die intensive Reinigung der als stärker verschmutzt erkannten Fläche. Das angepasste Schmutzverhalten bzw. die angepasste Verfahrensroutine wird abgebrochen, sobald bei der kontinuierlichen Messung keine erhöhten Werte mehr ermittelt werden.

Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Rückfahrverhalten eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammlergeräts nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6, wobei das Bodestaub-Aufsammlergerät über Stoß- und/oder Abstandssensoren verfügt und das Rückfahrverhalten auf einem vorprogrammierten Ablauf beruht, wobei darüber hinaus die Orientierung anhand eines von einer Basisstation aufgebauten elektromagnetischen Feldes erfolgt. Das Fahrverhalten des selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammlergeräts unterscheidet sich von der üblichen Verhaltensstrategie zum Verfahren einer bekannten Fläche. Bei letzterer wird ein Pseudozufallsverhalten bevorzugt. Hierbei werden für jeden der bevorzugt drei Stoß- und/oder Abstandssensoren im Frontbereich mittels Simulation optimierte Drehwinkel berechnet. Diese bestehen aus einem fixen Anteil von bspw.  $60^\circ$  und einem Winkelbereich von bspw.  $\pm 10^\circ$  um den fixen Winkelbetrag herum, aus dem im Betrieb ein Zufallswinkel berechnet wird. Bei dem Rückfahrverhalten hingegen wird bevorzugt, dass zunächst eine Auswertung des elektromagnetischen Feldes durch das Bodestaub-Aufsammlergerät, etwa durch eine  $360^\circ$ -Drehung des Bodestaub-Aufsammlergeräts erfolgt und sodann orientiert an den erfassten Minimawerten und ausgerichtet an einem der beiden Minimawerte ein Verfahren über eine vorbestimmte Strecke erfolgt, wonach die vorgenannten Schritte wiederholt werden. Hierzu ist bspw. die Antenne auf dem Bodestaub-Aufsammlergerät quer und an der Basisstation längs angeordnet, wobei jedoch auch andere Anordnungen denkbar sind. Die Drehbewegungen können kontinuierlich oder auch schrittweise sein. Nach einem Ausmessen der Maxima und Minima durch  $360^\circ$ -Drehung werden die Maximawer-

te gespeichert. Hiernach erfolgt eine Entscheidung über eine Messbereichsumschaltung und eine Ausrichtung an einem der beiden Minima. Nach einem Fahren einer Strecke von bspw. 20 bis 60 cm, erfolgt ein erneutes Messen durch 360°-Drehung und der Erfassung weiterer Maximawerte. So ist weiter vorgesehen, dass im Falle einer wiederholten Messung durch eine 360°-Drehung eine größere maximale Feldstärke als bei der vorhergehenden Messroutine ermittelt wird, eine Drehung in Richtung des entgegengesetzten Minimums erfolgt. Ist demnach der zuerst ermittelte Maximawert größer als der zweite Maximawert, so ist die falsche Richtung gewählt, was als Reaktion die Drehung entgegengesetzt der zuvor gewählten Richtung zur Folge hat. Ist hingegen der zuerst gemessene Maximawert kleiner als der zweite Maximawert, so hat sich das Gerät in die richtige Richtung bewegt. Die Fahrt wird fortgesetzt. Ein Stoß oder optische Hinderniserkennung führt zum Modus Hindernisverhalten. Diesbezüglich wird vorgeschlagen, dass in dem Fall, dass das Gerät auf ein Hindernis trifft, zunächst ein Zurückverfahren erfolgt, daraufhin ein Verschwenken um einen gewählten Winkel oder einen Zufallswinkel in einer bestimmten Drehrichtung, wieder ein Vorwärtsfahren und Wiederholung der vorgenannten Schritte erfolgt, bis kein Hinderniskontakt mehr vorliegt. Dementsprechend erfolgt nach einem kurzen Zurücksetzen eine kleine Drehung weg vom Hindernis, wobei die Drehwinkel gespeichert und summiert werden. Weiter werden auch die Stoßereignisse gezählt. Hiernach erfolgt die Fahrt des Geräts vorwärts über eine vorgegebene Strecke von bspw. 20 bis 60 cm oder gegebenenfalls bis zu einem weiteren Hinderniskontakt. Auch ist vorgesehen, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Drehung um einen Zufallswinkel vorgenommen wird. Falls die Anzahl der gezählten Hinderniskontakte (Stöße) einen Grenzwert überschreitet bzw. wenn der Gesamtdrehwinkel einen Grenzwert überschreitet, bricht das autonom arbeitende Gerät durch Drehung um einen zufälligen Winkel aus dem angepassten Verhalten bei Hinderniskontakt aus. Diesbezüglich wird weiter vorgeschlagen, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl

von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Neuorientierung an dem elektromagnetischen Feld vorgenommen wird. Weiter ist vorgesehen, dass nach erfolgreichem Umfahren eines Hindernisses eine Rückdrehung um den zum Umfahren des Hindernisses erforderlichen Winkelbetrag durchgeführt wird. Dementsprechend erfolgt eine Drehung in Gegenrichtung entsprechend des Gesamtdrehwinkels, wonach der Zähler für Winkel- und Stoßereignisse auf Null gesetzt wird. Hiernach erfolgt eine Feinausrichtung am elektromagnetischen Feld und Fortsetzung der Fahrt. Die Länge der Fahrstrecke ist dem Meßbereich angepasst. So ist vorgesehen, dass mit zunehmender Annäherung an die Basisstation die vorgenommene Verfahrstrecke kürzer gesetzt wird. Je mehr sich das Aufsammlergerät der Basisstation nähert, desto stärker wird das Signal, was in kürzere Fahrstrecken umgesetzt wird. Als vorteilhaft erweist sich weiter, dass jedenfalls im Hinblick auf kleinere Richtungsänderungen auch während des Verfahrens eine Ausrichtung an die Feldstärke vorgenommen wird. So ist auch ein Drehen der Fahrtrichtung auch bei gleichzeitiger Vorwärtsfahrt möglich. Es erfolgt ein wiederholtes Ausrichten bis sich das Bodestaub-Aufsammlergerät unmittelbar vor der Basisstation befindet. Hiernach kann eine Drehung um  $180^\circ$  erfolgen, wonach abschließend mittels Rückwärtsfahrt das Andocken an die Basisstation erfolgt. Hierbei wird ein Endschalter oder Kontakt zu einem Ladestecker betätigt zum Aufladen des Aufsammlergerätes und gegebenenfalls zur Entleerung desselben. Denkbar ist auch, dass das Aufsammlergerät 1 vorwärts, d. h. in üblicher Fahrtrichtung auf die Basisstation fährt.

Die Hindernis-Erkennung kann über Kontakt, Infrarot-Schallsensoren, Ultraschall-Sensoren usw. vorgenommen sein. Diese Sensoren sind bevorzugt in Fahrtrichtung im vorderen Bereich des Gerätes angeordnet, wobei eine Unterscheidung nach vorne rechts und vorne links vorgenommen werden kann, wodurch das Bewegungs-Management beeinflusst wird. Es ist auch eine Anordnung der Sensoren im Heckbereich des Gerätes möglich. Grundsätzlich gilt bei

einer Kollision, dass zunächst zurückgefahren und das Gerät gedreht wird und hiernach dieses in eine neue Richtung fährt. Im Zuge des Zurückfahrens und des Drehens sind bevorzugt die elektromotorisch angetriebenen Bürsten zur Energieeinsparung ausgeschaltet. Des Weiteren weist das autonome Gerät ein Stützrad auf, welches in Fahrtrichtung im hinteren Bereich des Gerätes angeordnet sein kann. Es sind jedoch auch Lösungen denkbar, dieses Stützrad im vorderen Bereich, gegebenenfalls zwischen den Kehrbürsten anzuordnen. Bei dieser Ausgestaltung ist einer unbestimmten Vierpunkt-Auflage entgegengewirkt, also der Gefahr, dass ein Antriebsrad den Kontakt zum Boden verliert. Auch das Hochfahren einer leichten Rampe ist hierdurch ermöglicht.

Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen, welche lediglich mehrere Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Bodestaub-Aufsammlergerätes mit Kehrbürsten, eine erste Ausführungsform betreffend;
- Fig. 2 eine perspektivische Unteransicht hierzu;
- Fig. 3 eine partiell aufgebrochene, perspektivische Darstellung des Gerätes;
- Fig. 4 eine schematische Detaildarstellung einer Kehrbürste, bei seitlicher Betrachtung;
- Fig. 5 eine weitere schematische Detaildarstellung einer Kehrbürste in Draufsicht;
- Fig. 6 die Draufsicht auf ein Aufsammlergerät in einer zweiten Aus-

föhrungsform;

- Fig. 7 eine partiell aufgebrochene, perspektivische Darstellung eines Aufsammlgerätes in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 8 die Draufsicht hierzu;
- Fig. 9 eine partiell geschnittene Detaildarstellung eines Abfederungsbereiches einer Abdeckhaube des Gerätes;
- Fig. 10 eine der Fig. 9 entsprechende Darstellung, jedoch bei Vertikalbelastung der Abdeckhaube;
- Fig. 11 eine weitere der Fig. 9 entsprechende Darstellung, jedoch bei seitlicher Belastung der Abdeckhaube;
- Fig. 12 eine perspektivische Darstellung eines Aufsammlgerätes in einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 13 eine der Fig. 12 entsprechende Darstellung, jedoch nach Abnahme der Abdeckhaube;
- Fig. 14 eine perspektivische Unteransicht des Aufsammlgerätes gemäß der Ausführungsform in Fig. 12;
- Fig. 15 einen Längsschnitt durch das Aufsammlgerät;
- Fig. 16 eine schematische Darstellung einer Basisstation zum Laden und Entleeren des Aufsammlgerätes und

- Fig. 17 eine Prinzipdarstellung zur Erläuterung des selbständigen Auffindens der Basisstation, durch von letzterer ausgesendeter elektromagnetischer Wellen;
- Fig. 18 eine der Fig. 14 entsprechende perspektivische Unteransicht des Aufsammlergeräts gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 19 einen schematischen Längsschnitt durch das Aufsammlergerät, eine weitere Ausführungsform betreffend;
- Fig. 20 die Herausvergrößerung des Bereiches XX in Fig. 19;
- Fig. 21 eine schematische Schnittdarstellung, den Bereich des Fahrwerks in einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 22 eine der Fig. 21 entsprechende Darstellung, jedoch bei aus dem Normalbetrieb herausverlagertem Fahrwerk;
- Fig. 23 den vergrößerten Schnitt gemäß der Linie XXIII-XXIII in Fig. 21;
- Fig. 24 eine schematische Darstellung der Verhaltensstrategie des Aufsammlergeräts beim Rückfahren zur Basisstation;
- Fig. 25 eine der Fig. 24 entsprechende Darstellung, jedoch das Rückfahrverhalten bei Hinderniserkennung betreffend.

Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu den Fig. 1 bis 3 ein selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammlergerät 1 mit einem Chassis 2 und einer das Chassis 2 überdeckenden Abdeckhaube 3.

Wie insbesondere aus den Darstellungen in den Figuren 1 und 2 zu erkennen, weist das Gerät 1 einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss auf. So setzt sich der Grundriss sich aus einem halbkreisförmigen Kreisformabschnitt 4 und einem hieran anschließenden, an einem Rechteck orientierten Formabschnitt 5 zusammen, wobei der Rechteckabschnitt 5 in Fahrtrichtung r des Gerätes 1 vorne ausgeformt ist.

Der Rechteckabschnitt 5 ist im Grundriss insbesondere in den Eckbereichen 6 verrundet. Auch die - in Fahrtrichtung r betrachtete - Kontur der, die Eckbereiche 6 verbindenden Stirnrandfläche 7 ist konvex ausgeformt. Darüber hinaus sind auch die seitlichen Übergangsbereiche zwischen den Eckabschnitten 6 und dem Kreisformabschnitt 4 konkav verrundet, so dass sich hier eine leichte taillenartige Einziehung des Grundrisses ergibt.

Die zuvor beschriebene Grundrissausgestaltung bezieht sich sowohl auf die Ausformung des Gerätebodens 8 als auch auf die Außenkontur der chassisseitigen, das Chassis 2 überfangenden und den Geräteboden 8 umfassenden Abdeckhaube 3.

Das autonom arbeitende Aufsammlergerät 1 ist als Kehrgerät ausgebildet, wozu eine um eine Horizontalachse x drehbare Bürste 9 vorgesehen ist, welche in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich des Rechteckabschnittes 5 angeordnet ist. Der Antrieb der Bürste 9 erfolgt über einen Elektromotor 10, welcher von einem, im rückwärtigen Kreisformabschnitt 4 angeordneten Akkumulator-Paket 11 gespeist wird.

Im Bereich der Bürste 9 ist der Geräteboden 8 mit einem fensterartigen Ausschnitt 12 versehen, durch welchen die Borsten 13 der Bürste 9 über die Unterseite des Gerätebodens 8 zur kehrenden Reinigung des zu pflegenden Fußbo-



dens vorragen. Die Bürste 9 weist mäanderförmig angeordnete Borstenreihen auf, wobei die Anordnung dieser Reihen weiter so gewählt ist, dass - bezogen auf die Horizontalachse x - ein Kehren von außen nach innen und - in Fahr- richtung r betrachtet - von vorne nach hinten erfolgt.

Der mittels der Bürste 9 aufgesammelte Bodestaub wird in einen rückwärtigen, im Bereich des Kreisformabschnittes 4 gerätefest auf dem Chassis 2 angeordneten Staubsammelbehälter 14 geworfen. Zur Entleerung dieses Behälters 14 ist geräteunterseitig im Bereich des Bodens 8 eine öffnenbare Klappe 15 vorgesehen.

Das Aufsammlergerät 1 weist zudem zwei, teilweise den Geräteboden 8 durchsetzende Verfahrräder 16 auf, wobei jedes Verfahrrad 16 über einen gesonderten Elektromotor 17 angetrieben wird, womit neben dem üblichen, geradlinigen Verfahren des Gerätes 1 auch ein Drehen bzw. Wenden desselben ermöglicht ist.

Die Anordnung der Verfahrräder 16 ist weiter so gewählt, dass diese nahe der Randkante des Gerätebodens 8 im Übergangsbereich von Rechteckabschnitt 5 zu Kreisformabschnitt 4 positioniert sind.

Zudem ist im vorderen, der Stirnrandkante 7 zugeordneten Bereich mittig eine Stützrolle 18 vorgesehen, womit eine Dreipunkt-Auflage des Gerätes 1 auf dem Fußboden 41 erreicht wird.

Zur Hinderniserkennung sind im Bereich der Stirnrandfläche 7 Sensoren 19 vorgesehen. Vorzugsweise werden hierbei drei Sensoren 19 so angeordnet, dass ein mittlerer Sensor 19 zur Erkennung von Frontalstößen und die zwei weiteren Sensoren 19 in den Eckbereichen 6 zur Erkennung von Stößen, die seitlich von vorne auf das Gerät 1 einwirken dienen. Diesbezüglich können mechanisch

wirksame Kontaktschalter aber auch Infrarot-Schallsensoren oder Ultraschall-Sensoren Verwendung finden. Bevorzugt kommen Mikroschalter zum Einsatz.

Das Anstoßen gegen ein Hindernis bewirkt eine leichte Verlagerung der, das Chassis 2 überfangenden Abdeckhaube 3, welche Verlagerung durch den zugeordneten Sensor 19 erfasst wird. Ein in einer - in den Darstellungen nur schematisch angedeuteten - Logikeinheit 20 hinterlegtes Bewegungs-Management veranlasst bei einer Hinderniserkennung das Zurückfahren des Gerätes 1 und das Drehen des Gerätes 1 in eine neue Richtung. Das Zurückfahren erfolgt hierbei nur über einen kurzen Weg, so dass eine Kontrolle nach hinten, das heißt entgegen der üblichen Fahrtrichtung r, nicht nötig ist. Das Drehen des Gerätes 1 erfolgt über die unterschiedliche Ansteuerung der Fahrräder 16. Als besonders vorteilhaft erweist sich hierbei, dass bei dem Zurückfahren und dem Drehen der Elektromotor 10 für die Bürste 9 zur Energieeinsparung ausgeschaltet wird.

Zur Erkennung von Stufen oder dergleichen ist das Aufsammlergerät 1 des Weiteren mit Ultraschall-Sensoren 21 versehen, welche in dem dargestellten Ausführungsbeispiel seitlich des fensterartigen Ausschnittes 12 des Gerätebodens 8, nach unten in Richtung auf den Fußboden 41 gerichtet angeordnet sind. Wesentlich hierbei ist, dass die Ultraschall-Sensoren 21 in Fahrtrichtung r vor einem Schwerpunkt des Gerätes 1 liegen. Mittels dieser Ultraschall-Sensoren 21 wird im Zuge des Verfahrens der Fußboden 41 abgetastet. Bezüglich der Anordnung und der Verfahrensweise der Ultraschall-Sensoren 21 wird auf die nicht veröffentlichte deutsche Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 101 13 105.4 verwiesen. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit vollständig in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Anmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

Um auch in Ecken oder entlang von Fußleisten usw. reinigen zu können sind zwei, jeweils einem Eckbereich 6 zugeordnete Kkehrbürsten 22 vorgesehen. Diese setzen sich jeweils zusammen aus einem antreibbaren Bürstenkörper 23 mit im Wesentlichen kreisförmigem Grundriss und drei umfangsgleich verteilt an dem Bürstenkörper 23 angeordneten Borstenbüscheln 24.

Die Anordnung der Kkehrbürsten 22 ist hierbei so gewählt, dass die Bürstenkörper 23 innerhalb des Grundrisses des Aufsammelgerätes 1 liegen, die Borstenbüschel 24 hingegen über die, durch die Abdeckhaube 3 vorgegebene Randkontur hinausragen und somit kehrend entlang von Fußleisten oder in Eckbereichen den Bodestaub transportieren. Züfolge dessen wird auch Schmutz außerhalb der Gerätekantur erfasst und aufgrund der gewählten, gegensinnigen Drehrichtung (siehe Pfeile d in Fig. 2) in die Mitte des Gerätes 1 in Richtung auf die um die Horizontalachse x drehende Bürste 9 transportiert. Da hierbei weiche Borsten über die Gerätekantur hinausragen, werden Wendigkeit und Mobilität des Gerätes 1 nicht negativ beeinträchtigt.

Die, die Horizontalbürste 9 beliefernden Kkehrbürsten 22 sind orientiert an einer Vertikalachse y. Um eine verbesserte Reinigungswirkung zu erzielen ist die Drehachse z einer jeden Kkehrbürste 22 gegenüber der Vertikalachse y in Verfahrriichtung r geneigt, so bspw. um einen Winkel von 5° bis 15° (vgl. Fig. 4).

Aufgrund der, bezogen auf die Geräteaußenkontur gewählten Überlänge der Borstenbüschel 24 ist eine Anpassung an Ecken und Kanten durch Biegen und Strecken der Borstenbüschel 24 erreichbar (vgl. Figuren 4 und 5).

Der Antrieb der Kkehrbürsten 22 erfolgt indirekt über den Elektromotor 10. So treibt letzterer, wie erwähnt, die um die Horizontalachse x drehende Bürste 9 an. Über letztere werden mittels Transmissions-Riemen 25 die Kkehrbürsten 22

angetrieben, wobei ein Übersetzungsverhältnis von Bürste 9 zu Kkehrbürsten 22 von bspw. 3 bis 15 zu 1 gewählt ist.

Wie in Fig. 6 schematisch dargestellt kann die zuvor beschriebene Ausführung mit einer um eine Horizontalachse x drehenden Bürste 9 und zwei orientiert an einer Vertikalachse y drehenden Kkehrbürsten 22 auch bei einem Aufsammlergerät 1 mit insgesamt kreisrundem Grundriss Anwendung finden.

Wie erwähnt, wird ein Hindernis durch Anstoßen und hieraus erfolgreicher Sensorerfassung erkannt. Hierzu ist eine leichte Verlagerung - Neigung - der Abdeckhaube 3 erwünscht. Um die Abdeckhaube 3 in ihrer Ausgangsruhelage zurückzusetzen und dort zu halten ist eine federnde Halterung der Abdeckhaube 3 an dem Chassis 2 vorgesehen. Gemäß der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsform kann diese Abfederung der Abdeckhaube 3 zentral im oberen Bereich vorgesehen sein (Zentralfeder 42). Eine weitere erfindungsgemäße Lösung ist in einer weiteren Ausführungsform in den Figuren 7 bis 11 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass hierbei die Abdeckhaube 3 über drei dezentral angeordnete Federn 26 an dem Chassis 2 abgestützt ist, wobei diese drei Federn 26 umfangsgleich verteilt sind.

Die Abdeckhaube 3 weist, zugeordnet jeder Feder 26, innenwandig einen, ein Federende aufnehmenden Lagerbock 27 auf. Die sich vertikal erstreckende Feder 26 stützt sich mit ihrem anderen Ende oberseitig auf dem Geräteboden 8 ab.

Die Abdeckhaube 3 stützt sich demnach über die Federn 26 auf dem Geräteboden 8 ab, wobei eine Anschlagbegrenzung der Abdeckhaube 3 nach vertikal oben durch einen, den Geräteboden 8 unterfangenden Radialausleger 28 der Abdeckhaube 3 anschlagbegrenzt ist (vgl. Fig. 9).

Die Lagerböcke 27 sind höhenmäßig so angeordnet, dass bei einer vertikalen Beaufschlagung der Abdeckhaube 3 diese sich entgegen der Federkraft absenkt (Pfeil c) und sich mit ihrem umlaufenden Rand auf dem Fußboden 41 abstützt, wobei die Unterseite der Lagerböcke 27 noch mit Abstand zur Oberseite des Gerätebodens 8 verharren. Demnach werden auf die Abdeckhaube 3 einwirkende Vertikalkräfte nicht in das Chassis 2 eingeleitet sondern vielmehr über die Abdeckhaube 3 in den Fußboden 41 geleitet (vgl. Fig. 10).

Auch das seitliche Verschwenken (Pfeil c') der Abdeckhaube 3 bei einer Kollision mit einem Hindernis ist durch die gewählte Anordnung der Federn 26 erreichbar. Zur Verhinderung eines Nachschwingens und somit eines mehrfachen Auslösens eines Sensorsignales kann zwischen der Abdeckhaube 3 und dem umlaufenden Rand des Gerätebodens 8 ein Schwingungsdämpfer 29 angeordnet sein.

Auch die in den Figuren 12 bis 15 dargestellte Ausführungsform eines Aufsammlergerätes 1 weist einen kreisrunden Grundriss auf. Um eine Anpassung an unterschiedliche Fußbodenbeschaffenheiten, so bspw. im Übergang von Hartboden auf Teppichboden, zu gewährleisten, ist ein, die Achslager der um die Horizontalachse x drehbaren Bürste 9 tragendes Bodenteil 30 um eine horizontal ausgerichtete Achse v schwenkbar an dem Chassis 2 angeordnet. Der Geräteboden 8 weist eine der Kontur des Bodenteiles 30 angepasste Ausnehmung 31 auf.

Zufolge dieser Ausgestaltung ist stets eine optimale Höhenanpassung des wesentlichen Bereiches, nämlich des Bürstenbereiches erreichbar. Eine, einen mit dem Chassis 2 verankerte und andernends über einen Halter des Elektromotors 10 mit dem beweglichen Bodenteil 30 verbundene Rückstellfeder 40 dient zur Ausrichtung des Bodenteiles 30 in einer Grundstellung

Des Weiteren ist, wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 15 zu erkennen, eine Rampe 32 vorgesehen, welche kehrblechartig in Fahrtrichtung r hinter der Bürste 9 angeordnet ist und dem gezielten Auswerfen des aufgeführten Bodestaubes in den Staubsammelbehälter 14 dient. Diese Rampe 32 wächst zu der Bürste 9 hin aus dem Bodenteil 30 aus und gleitet im Betrieb mit ihrer freien Stirnkante auf dem zu pflegenden Fußboden.

Die Rampe 32 ist sowohl zu dem Bodenteil 30 als auch zu der Bürste 9 relativ höhenmäßig beweglich (Pfeile a), wodurch eine unabhängige Höhenanpassung der Rampe 32 gegeben ist, wobei weiter die Rampe 32 den Staubsammelbehälter 14 nach vorne abschließt.

Wie weiter aus der Unteransicht in Fig. 14 zu erkennen, ist bei dieser Ausführungsform eine Stützrolle 18 im hinteren Bereich vorgesehen.

Das höhenverlagerbare Bodenteil 30 sowie die Rampe 32 sind darüber hinaus auch in Verbindung mit in den Eckbereichen 6 angeordneten Kehrbürsten 22 verwendbar.

Das autonom arbeitende Aufsammlergerät 1 ist nach dem Sender-/Empfänger-Prinzip mit einer Basisstation 33 gekoppelt, welche letztere sowohl als Parkplatz und Ladestation für das Gerät 1 als auch als Entleerungsstation dient. Hierzu weist die Basisstation 33 einen gesondert verwendbaren Staubsauger 34 auf (vgl. Fig. 16). Hierbei handelt es sich um einen üblichen Haushaltsstaubsauger, welcher über einen Adapter (35) mit der Basisstation 33 verbunden ist. Das die Basisstation 33 aufsuchende Aufsammlergerät 1 löst in der Parkstellung einen Kontakt aus, wonach der bspw. in einem Stand-By-Betrieb verharrende Staubsauger 34 den in dem Staubsammelbehälter 14 aufbewahrten Staub absaugt. Gleichzeitig erfolgt ein Aufladen des Energieträgers, welcher bspw. in Form

eines Akkumulator-Paketes 11 ausgebildet ist. Diesbezüglich sind auch Brennstoffzellen denkbar.

Zum selbsttätigen Auffinden der Basisstation 33 weist das Aufsammlergerät 1 ein oder zwei Empfängerantennen 36 auf, mit deren Hilfe die Ausrichtung der Feldlinien eines durch einen in der Basisstation 33 angeordneten Senders erzeugten elektromagnetischen Feldes ermittelt werden. Die mit Hilfe eines Schwingkreises erzeugten und durch eine Senderantenne 37 gesendeten Wellen 38 durchdringen die meisten Hindernisse und sind somit weitestgehend sicher vor Abschattung.

Das Funktionsprinzip ist schematisch in Fig. 17 dargestellt. Das Aufsammlergerät 1 orientiert sich beim Zurückfahren zur Basisstation 33 an den Feldlinien, indem es entweder den Feldlinien folgt und hierbei in Richtung des stärksten Signals fährt oder senkrecht zu den Feldlinien fährt (Pfeile b). Darüber hinaus ist auch eine gemischte Strategie zum Auffinden der Basisstation 33 einsetzbar. Trifft das Aufsammlergerät 1 auf ein Hindernis, greift eine sensorunterstützte Verhaltensstrategie, die das Umfahren des Hindernisses ermöglicht, wonach der Weg zur Basisstation 33 fortgesetzt wird.

Wie in Fig. 18 dargestellt, kann bei einem runden Grundriss des Aufsammlergeräts 1 die Stützrolle 18 im in Fahrtrichtung betrachteten vorderen Bereich angeordnet sein, während die Fahrräder 16 dem hinteren Teil des Aufsammlergeräts 1 zugeordnet sind. Die Bürste 9 erstreckt sich hierbei etwa mittig des Gerätebodens 8 quer zur Fahrtrichtung.

Die Abgrunderkennung ist bei dieser Ausgestaltung beispielhaft durch Infrarot-Sensoren 50 realisiert, wobei eine Anordnung derselben in Fahrtrichtung vor der Bürste 9 gewählt ist. Die der Hinderniserkennung dienenden Sensoren 19 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel gleichfalls Infrarot-Sensoren.

Ein hierüber erkanntes Hindernis führt über eine Auswertung zu einem Abbremsen des Aufsammelgeräts 1, womit die Wucht beim Anstoß reduziert bzw. darüber hinaus der Stoß vermieden wird. Über einen Mikroprozessor kann das ausgewertete Ergebnis dazu genutzt werden, dass bei einer Hinderniserkennung eine geringe Geschwindigkeit und bei Nichtvorhandensein eines Hindernisses eine hohe Geschwindigkeit des Aufsammelgeräts 1 gewählt wird.

Fig. 19 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein Aufsammelgerät 1 in einer weiteren Ausführungsform mit einer Stützrolle-Verfahrräder-Anordnung gemäß der Ausführungsform in Fig. 18. Die Bürste 9 ist an einer Wippe 51 höhenveränderbar gelagert, wozu die Wippe 51 in dem Chassis 2 um eine Drehachse  $w$  kippbar ist. Diese Wippen-Drehachse  $w$  fällt zusammen mit der horizontal angeordneten Achse  $u$  des die Bürste 9 antreibenden Elektromotors 10, wobei der Elektromotor 10 in Verfahrrichtung  $r$  hinter der Bürste 9 angeordnet ist.

Weiter trägt die Wippe 51 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch eine -hier lediglich schematisch dargestellte- Kehrbürste 22.

Zufolge dieser Ausgestaltung ist eine Selbstentlastung bei erhöhter Reibung erzielt. Liegt ein erhöhter Widerstand an der Bürste 9 vor, so wird diese und gegebenenfalls auch vorhandene Kehrbürsten 22 entgegen der Schwerkraft angehoben. So ist bei sämtlichen Belastungszuständen des Geräts der Elektromotor 10 samt Kraftübertragungseinrichtung vor Zerstörung geschützt. Darüber hinaus wird die Leistung des Elektromotors 10 konstant gehalten.

Wie in den Darstellungen der Fig. 21 und 22 schematisch angedeutet, besteht weiter die Möglichkeit, den Motorstrom des die Bürste 9 antreibenden Elektromotors zur Auswertung heranzuziehen. Über eine Auswerteelektronik 52 wird in Abhängigkeit des Motorstroms eine Änderung der Verfahrroutine des



Bodenstaub-Aufsammelgeräts 1 erreicht, so bspw. bei unzulässig erhöhtem Motorstrom ein Zurückfahren des Aufsammelgeräts 1. Ein derart unzulässig erhöhter Motorstrom kann bspw. bei Einziehen von Fransen oder eines Kabels in die Bürste 9 vorliegen. Darüber hinaus bewirkt die Auswerteelektronik 52 beginnend mit einem Schwellwert des erfassten Motorstroms die Auslösung eines Zeitfensters, innerhalb dessen eine weitere Erhöhung des Motorstroms als Auslöseereignis für ein Zurückfahren des Aufsammelgeräts 1 herangezogen wird.

Wie weiter in Fig. 19 zu erkennen, ist in dem zu dem Staubsammelbehälter 14 führenden Staubzuführkanal 53 eine Staubburchsatzkontrolle 54 in Form einer Infrarot-Lichtschranke angeordnet, zur Ermittlung der von der Bürste 9 in Richtung auf den Staubsammelbehälter 14 abgeworfenen Staubmenge innerhalb eines vorbestimmten Zeitfensters. Anhand des ermittelten Staubburchsatzes wird gegebenenfalls die Verfahrensstrategie des Aufsammelgeräts 1 angepasst. So wird bei einem ermittelten hohen Staubburchsatz ein wiederholtes Abfahren der den erhöhten Staubburchsatz erbrachten Fahrstrecke bewirkt.

Die an die Wurfrichtung orientiert angeordnete Rampe 32 ist in Wurfrichtung ausweichbar angeordnet, wobei die Rampe um die Bürstenachse x verschwenkbar ist. Die Rampe 32 ist gegen Federkraft ausweichbar, wozu die Rampe 32 als Kunststoffolie ausgebildet ist, welche letztere ein Bandlelement 55 ausformt. Im vorderen, d. h. der Bürste 9 zugeordneten Bereich ist das Bandlelement 55 seitlich an Gleitschuhen 56 befestigt, die drehbar um die Bürstenwelle x gelagert sind. Das folienartige Bandlelement 55 wird somit im vorderen Bereich der Rampe 32 entlang einer definierten Bahn geführt, wodurch eine Kollision mit der Bürste 9 ausgeschlossen ist. Die vordere freie, auf dem zu reinigenden Boden aufliegende Randkante 57 ist verschleißresistent in Form einer Metall- oder Kunststoffkante ausgeformt.

Durch die Vorspannkraft drückt die Rampe 32 die Randkante 57 stets an den zu reinigenden Boden. Trifft die Rampe 32 auf ein Hindernis, so weicht diese aus, indem sie sich um die Bürstenachse x nach oben dreht, wobei das Bandlelement 55 bedingt durch die endseitige Befestigung des Bandlelements 55 an einer Wandung des Staubsammelbehältnisses 17 einfedert. Der Befestigungspunkt des Bandlementes im Bereich des Sammelraumes 14 ist mit dem Bezugszeichen 58 versehen.

Die Rampe 32 passt sich an verschiedene Bodenhöhen an, wobei die Federkraft der Rampe 32 so gewählt ist, dass sich das Aufsammelgerät 1 nicht festfahren kann.

Um auf die Abdeckhaube 3 einwirkende Vertikalkräfte nicht in das Chassis 2 einzuleiten, sondern vielmehr über die Abdeckhaube 3 in den Fußboden 41 zu leiten, ist in einer weiteren Ausführungsform gemäß den Fig. 21 und 22 eine federnde Aufhängung des die Verfahräder 16 und die zugeordneten Elektromotoren 17 beinhaltenden Fahrwerks 59 vorgesehen. Hierzu sind die Verfahräder 16 und der Elektromotor 17 auf einer von dem Geräteboden 8 gesonderten Fahrwerk-Montageplatte 60 angeordnet, welche Montageplatte 60 sich in einer unbelasteten Grundstellung gemäß Fig. 21 in einem an den Grundriss der Montageplatte 60 angepassten fensterartigen Ausbruch 61 des Gerätebodens 8 in der Ebene des Gerätebodens 8 erstreckt.

Die das Fahrwerk 59 tragende Montageplatte 60 ist relativ zu dem Chassis 2 und der Abdeckhaube 3 federnd aufgehängt. Diese federnde Aufhängung ist durch die Montageplatte 60 an den Geräteboden 8 anbindende Federbänder 62 realisiert, welche gemäß der Darstellung in Fig. 23 im Querschnitt eine sphärische Auswölbung aufweisen. Demzufolge sind die Federbänder 62 als Knack-

federn geformt, wobei jedes Federband 62 bevorzugt aus einem profilierten -bombierten- Metall- bzw. Stahlblech geschnitten ist.

Die Abdeckhaube 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel zumindest in vertikaler Richtung starr mit dem Chassis 2 verbunden. Eine vertikale Beaufschlagung der Abdeckhaube 3 bewirkt bei Überschreiten eines Schwellwertes über das Chassis 2 und den Geräteboden 8 das Nachgeben der Federbänder 62, was eine Verringerung des Abstandes der Abdeckhaube 3 zu dem Boden 41 zur Folge hat. Durch die Knackfederausbildung ergibt sich bei Überschreiten des Schwellwertes ein schlagartiges Einknicken des Fahrwerks 59, wonach die Abdeckhaube 3 sich zur Einleitung der vertikal einwirkenden Kräfte auf dem Fußboden 41 abstützt (vergl. Fig. 22).

Wird der Schwellwert der vertikal eingeleiteten Kräfte unterschritten, so nimmt das Fahrwerk 59 aufgrund der Federvorspannung der Federbänder 62 die Ursprungsstellung gemäß Fig. 21 ein, unter gleichzeitigem Anheben der Abdeckhaube 3 und des Chassis 2.

Anstelle der Federbänder 62 können auch zwischen der Montageplatte 60 und dem Geräteboden 8 wirkende Druckfedern angeordnet sein, deren Federcharakteristik so ausgelegt ist, dass diese erst bei Überschreiten eines Schwellwertes ansprechen.

Die Verhaltensstrategie zum Befahren einer unbekannten Fläche beruht auf dem Prinzip des Pseudozufallverhaltens. So ist für jeden der bevorzugt drei Hindernissensoren 19 im Frontbereich ein optimierter Drehwinkel berechnet. Dieser besteht aus einem fixen Drehwinkelanteil und einem Drehwinkelbereich um den fixen Drehwinkel herum, aus dem im Betrieb ein Zufallswinkel berechnet wird. Das Zurückfinden zur Basisstation 33 erfolgt mittels eines elektromagnetischen Felds, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Empfän-

gerantenne 36 auf dem Aufsammlergerät 1 quer und die Senderantenne 37 an der Basisstation 33 längs angeordnet ist.

Fig. 24 zeigt schematisch das Rückfahrverhalten des Aufsammlergeräts 1. Zunächst erfolgt am Punkt A eine Orientierung am Feld mittels Ausmessen der Maxima und Minima durch 360°-Drehung des Aufsammlergeräts 1. Die erfassten Maxima werden gespeichert, wonach eine Entscheidung über eine Meßbereichsumschaltung erfolgt. Anschließend richtet sich das Aufsammlergerät 1 an einem der beiden Minima aus und fährt vorwärts eine vorbestimmte Strecke von bspw. 40 cm bis zum Punkt A', wo eine erneute Messung durch 360°-Drehung durchgeführt wird.

Sind die bei Punkt A' ermittelten Maximawerte kleiner als die vor dem Verfahren an Punkt A gemessenen Maximawerte, so ist die richtige Richtung eingeschlagen, wonach die Fahrt fortgesetzt wird. Sind jedoch die nach dem ersten Verfahren bei Punkt A' ermittelten Maximawerte größer als die Maximawerte am Ursprungspunkt A so wurde die falsche Richtung gewählt. Als Reaktion hierauf erfolgt eine Drehung des Aufsammlergeräts 1 entgegen der zuvor gewählten Richtung. Diese Situation ist in Fig. 24 dargestellt.

Das Aufsammlergerät 1 fährt stets geradeaus in Richtung des Minimums, wobei die Länge der Fahrstrecke entsprechend des Meßbereichs ist. Dies bedeutet, dass je näher das Aufsammlergerät 1 an der Basisstation 33 ist und somit das Signal stärker wird, desto kürzer wird die Fahrstrecke zwischen zwei Ausrichtungspunkten B.

Nach jeder Fahrstrecke erfolgt eine Feinausrichtung des Aufsammlergeräts 1 am Minimum durch Drehen des Aufsammlergeräts 1 links und rechts der Fahrtrichtung, dies auch gegebenenfalls bei gleichzeitiger Vorwärtsfahrt. Durch Ermitteln des Minimums wird die weitere Fahrtrichtung bestimmt. Bei Über-

schreiten eines Grenzwertes durch einen Meßwert erfolgt das Umschalten des Meßbereiches. Diese Feinausrichtung (siehe Punkte B, B' und B'' in Fig. 24) wird wiederholt, bis sich das Aufsammlergerät 1 unmittelbar vor der Basisstation 33 befindet, wonach das Aufsammlergerät 1 eine Drehung um 180° vollzieht und zum Andocken an der Basisstation 33 rückwärts fährt bis ein Endschalter oder ein Kontakt zu einem Ladestecker betätigt wird. In der dann erreichten Parkstellung wird das Aufsammlergerät 1 geladen und gegebenenfalls durch einen Staubsauger 34 entleert.

Die Basisstation 33 kann darüber hinaus auch als Raumlufthereinigungsgerät mit einer Andockkupplung für das Aufsammlergerät 1 ausgebildet sein. Weiter besteht auch die Möglichkeit, dass die Basisstation 33 weitere Andockkupplungen für weitere Geräte, wie bspw. Handakku-Staubsauger, im Sinne einer Ladestation aufweist.

Die Fig. 25 zeigt das angepasste Verhalten des Aufsammlergeräts 1 im Zuge der Rückfahrt zur Basisstation 33 bei Hinderniskontakt. Ein Anstoßen oder auch eine optische Hinderniserkennung über die Sensoren 19 führt zum Modus Hindernisverhalten (siehe Punkte C, C' und C'' in Fig. 25). Trifft das Aufsammlergerät 1 auf ein Hindernis 63, erfolgt zunächst ein Zurückverfahren entgegen der ursprünglichen Fahrtrichtung, woraufhin ein Verschwenken um einen gewählten kleinen Winkel weg vom Hindernis 63 erfolgt, wobei dieser gewählte Winkel auch ein Zufallswinkel sein kann. Anschließend erfolgt wieder ein Vorwärtsfahren und Wiederholung der vorgenannten Schritte bis kein Hinderniskontakt mehr vorliegt. Die vollzogenen Drehwinkel zum Umfahren des Hindernisses 63 werden gespeichert und summiert, dies unter gleichzeitigem Zählen der Stoßereignisse.

Nach Überwinden des Hindernisses 63 fährt das Aufsammlergerät 1 im Normalmodus über eine vorgegebene Strecke von bspw. 40 cm oder bis zu einem

erneuten Hinderniskontakt. Falls die Anzahl der gezählten Stöße einen Grenzwert überschreitet bzw. der Gesamtdrehwinkel einen Grenzwert übersteigt, bricht das Aufsammlergerät 1 durch Drehung über einen zufälligen Winkel aus dem angepassten Verhalten bei Hinderniskontakt aus und beginnt mit der Neuorientierung am Feld. Diese Reaktion ist in Fig. 25 dargestellt. Die Anzahl der Stöße bzw. der Gesamtdrehwinkel an den Punkten C und C' im Bereich einer Raumecke überschreitet einen Grenzwert, so dass aus C' heraus aus dem angepassten Verhalten bei Hinderniskontakt ausgebrochen wird und bei Punkt A'' eine Neuorientierung am Feld erfolgt.

Bei Punkt C'' hingegen wird das Hindernis 63 erfolgreich umfahren, wonach das Aufsammlergerät 1 zunächst eine vorgegebene Strecke bis zum Punkt B' fährt. Hier dreht sich das Aufsammlergerät 1 um den zum Umfahren des Hindernisses 63 erforderlichen Winkelbetrag zurück, wonach der Zähler für die Drehwinkel und die Stoßereignisse auf Null gesetzt werden. Vom Punkt B' aus erfolgt das Verfahren zur Basisstation 33 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel hindernisfrei und demnach entsprechend der Ausführung bezüglich der Darstellung in Fig. 24.

Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In der Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

## ANSPRÜCHE

1. Selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammlergerät (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), wobei das Gerät (1) einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundriss sich aus einem Kreisformabschnitt (4) und einem, an einem Rechteck orientierten Formabschnitt (5) zusammensetzt, wobei der Rechteckabschnitt (5) in Fahrtrichtung (r) vorne ist.
2. Bodestaub-Aufsammlergerät nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät (1) eine um eine Horizontalachse (x) drehbare Bürste (9) aufweist und dass die Bürste (9) in dem Rechteckabschnitt (5) des Grundrisses angeordnet ist.
3. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät (1) weiter zwei, orientiert an einer vertikalen Achse (y) umlaufende Kehrbürsten (22) aufweist.
4. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kehrbürsten (22) vorderen Eckbereichen (6) des Rechteckabschnittes (5) des Grundrisses zugeordnet angeordnet sind.
5. Bodestaub-Aufsammlergerät (1), vorzugsweise selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammlergerät (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), sowie einer Bürste (9), die aufgrund ihrer Drehung die Staubteile in einer bestimmten Wurfrichtung in das Staubsammelbehältnis (14) befördert, wobei zugeordnet zu der Bürste

- (9) eine an die Wurfrichtung orientiert angeordnete Rampe (32) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) in Wurfrichtung ausweichbar angeordnet ist.
6. Selbsttätig verfahrbares Bodestaub-Aufsammelgerät (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät (1) als Kehreinheit ausgebildet ist mit einer um eine Horizontalachse (x) drehbaren Bürste (9), die von zwei, orientiert, an einer Vertikalachse (y) drehenden Kkehrbürsten (22) beliefert wird.
7. Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruch 6, wobei die Abdeckhaube (3) an den weiteren Geräteteilen mittels dezentral angeordneter Federn (26) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, dass drei Federn (26) vorgesehen sind.
8. Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine, um eine Horizontalachse (x) laufende Bürste (9), die den aufgesammelten Staub in einen gerätefesten Staubsammelbehälter (14) wirft.
9. Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Staubzuführkanal (53) zu dem Staubsammelbehälter (14) eine Staubdurchsatzkontrolle (54) vorgesehen ist.
10. Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abgrund- und/oder Hinderniserkennung eine Infrarot-Lichtschranke dient.



11. Bodestaub-Aufsammelgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 6, mit einem, das Bodestaub-Aufsammelgerät (1) zusammen mit der Abdeckhaube (3) vom Boden (41) distanzierenden Fahrwerk (59), wobei die Abdeckhaube (3) bei Erreichen einer vorgegebenen Belastung auf dem Boden (41) aufsitzt, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrwerk (59) relativ zu der Abdeckhaube (3) federnd aufgehängt ist derart, dass die Feder im Sinne einer Verringerung des Abstandes der Abdeckhaube (3) zu dem Boden (41) bei Überschreiten eines Schwellwertes anspricht.
12. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen des Schwellwertes die Abdeckhaube (3) zufolge des sofortigen Nachgebens der Feder zur Auflage auf den Boden (41) kommt.
13. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste (9) an einer Wippe (51) höhenveränderbar gelagert ist.
14. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass an der Wippe (51) auch die Kehrbürsten (22) höhenveränderbar angeordnet sind.
15. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (u) des die Bürste (9) antreibenden Elektromotors (10) horizontal angeordnet ist und mit einer Drehachse (w) der Wippe (51) zusammenfällt.

16. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass Bürstenabschnitte der Kkehrbürsten (22) über eine durch die Abdeckhaube (3) vorgegebene Randkontur des Gerätes (1) hinausragen.
17. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste (9) den Bodestaub in einen gerätefesten Staubsammelbehälter (14) wirft.
18. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste (9) und die Kkehrbürsten (22) gemeinsam mittels eines Elektromotors (10) angetrieben werden.
19. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (10) die Bürste (9) antreibt und dass die Kkehrbürsten (22) mittels durch die Bürste (9) angetriebener Transmissions-Riemen (25) angetrieben werden.
20. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kkehrbürsten (22) mit einem Verhältnis zu der Bürste (9) unterschiedlicher Drehzahl umlaufen.
21. Bodestaub-Aufsaammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (z) einer Kkehrbürste (22) in Verfahrriichtung (r) geneigt ist.

22. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Federn (26) umfangsgleich verteilt sind.
23. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste (9) in einem, um eine horizontale Achse (v) beweglichen Bodenteil (30) aufgenommen ist.
24. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (30) eine gegenüber dem Bodenteil (30) nach unten vorragende Rampe (32) aufweist.
25. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) zu der Bürste (9) hin aus dem Bodenteil (30) auswächst.
26. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) relativ zu dem Bodenteil (30) beweglich ist.
27. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) relativ zu der Bürste (9) beweglich ist.
28. Bodenstaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) in Fahrtrichtung (r) hinter der Bürste (9) angeordnet ist.

29. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) um eine Drehachse verschwenkbar ist.
30. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse der Rampe (32) mit einer Bürstenachse (x) zusammenfällt.
31. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) gegen Federkraft ausweichbar ist.
32. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, die Feder der Rampe (32) in die Rampenfläche integriert angeordnet ist.
33. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe (32) jedenfalls in ihrem federbaren Teil aus einem folienartig dünnen Bandlement (55) gebildet ist.
34. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlement (55) eine Kunststofffolie ist.
35. Bodestaub-Aufsammelgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Staubdurchsatzkontrolle (54) aus einer Infrarot-Lichtschranke besteht.

36. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass ein ermittelter hoher Staubdurchsatz im Sinne eines wiederholten Abfahrens der den erhöhten Staubdurchsatz erbracht habenden Fahrtstrecke ausgewertet wird.
37. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Motorstrom des die Bürste (9) antreibenden Elektromotors (10) zur Auswertung herangezogen ist und dass in Abhängigkeit des Motorstroms eine Änderung der Verfahroutine des Bodestaub-Aufsammlergeräts (1) erfolgt.
38. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass bei unzulässig erhöhtem Motorstrom ein Zurückfahren des Bodestaub-Aufsammlergeräts (1) erfolgt.
39. Bodestaub-Aufsammlergerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass beginnend mit einem Schwellwert des erfassten Motorstroms ein Zeitfenster ausgelöst wird, innerhalb dessen eine weitere Erhöhung des Motorstroms als Auslöseereignis für ein Zurückfahren des Bodestaub-Aufsammlergeräts (1) herangezogen wird.
40. Kombination eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammlergerätes (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), und einer Basisstation (33), welche mit dem Aufsammlergerät (1) nach dem Sender-/Empfänger-Prinzip gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisstation (33) einen gesondert verwendba-

ren Staubsauger (34) aufweist und dass das Aufsammelgerät (1) als Kehrggerät ausgebildet ist.

41. Kombination nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisstation (33) als Raumlufthereinigungsgerät mit einer Andockkupplung für das Bodestaub-Aufsammelgerät (1) ausgebildet ist.

42. Kombination nach den Ansprüchen 40 bis 41 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisstation (33) weiter eine oder mehrere Andockkupplungen für weitere Geräte, bspw. im Sinne einer Ladestation, aufweist.

43. Verfahren zum Betreiben eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammelgeräts (1) nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein einer jeweiligen Verfahrestrecke zugeordneter Staubanfall ausgewertet wird und dass in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Schwellwert die einem erhöhten Staubanfall zugeordnete Verfahrestrecke noch einmal abgefahren wird.

44. Verfahren zum Rückfahrverhalten eines selbsttätig verfahrbaren Bodestaub-Aufsammelgeräts (1) nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 6, wobei das Bodestaub-Aufsammelgerät (1) über Stoß- und/oder Abstandssensoren (19) verfügt und das Rückfahrverhalten auf einem vorprogrammierten Ablauf beruht, wobei darüber hinaus die Orientierung anhand eines von einer Basisstation (33) aufgebauten elektromagnetischen Feldes erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst eine Auswertung des elektromagnetischen Feldes durch das Bodestaub-Aufsammelgerät (1), etwa durch eine 360°-Drehung des Bodestaub-Aufsammelgeräts (1) erfolgt und sodann orientiert an den erfass-

ten Minimawerten und ausgerichtet an einem der beiden Minimawerte ein Verfahren über eine vorbestimmte Strecke erfolgt, wonach die vorgenannten Schritte wiederholt werden.

45. Verfahren nach Anspruch 44 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle einer wiederholten Messung durch eine 360°-Drehung eine größere maximale Feldstärke als bei der vorhergehenden Messroutine ermittelt wird, eine Drehung in Richtung des entgegengesetzten Minimums erfolgt.

46. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 45 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fall, dass das Gerät (1) auf ein Hindernis trifft, zunächst ein Zurückverfahren erfolgt, daraufhin ein Verschwenken um einen gewählten Winkel oder einen Zufallswinkel in einer bestimmten Drehrichtung, wieder ein Vorwärtsfahren und Wiederholung der vorgenannten Schritte erfolgt, bis kein Hinderniskontakt mehr vorliegt.

47. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 46 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Drehung um einen Zufallswinkel vorgenommen wird.

48. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 47 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Neuorientierung an dem elektromagnetischen Feld vorgenommen wird.

49. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 48 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass nach erfolgreichem Umfah-

ren eines Hindernisses eine Rückdrehung um den zum Umfahren des Hindernisses erforderlichen Winkelbetrag durchgeführt wird.

50. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 49 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass mit zunehmender Annäherung an die Basisstation (33) die vorgenommene Verfahrstrecke kürzer gesetzt wird.
51. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 50 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass jedenfalls im Hinblick auf kleinere Richtungsänderungen auch während des Verfahrens eine Ausrichtung an die Feldstärke vorgenommen wird.



47. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 46 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Drehung um einen Zufallswinkel vorgenommen wird.

5

48. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 47 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von einer vorbestimmten Anzahl von Hinderniskontakten nach dem Zurückfahren eine Neuorientierung an dem elektromagnetischen Feld vorgenommen wird.

10

49. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 48 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass nach erfolgreichem Umfahren eines Hindernisses eine Rückdrehung um den zum Umfahren des Hindernisses erforderlichen Winkelbetrag durchgeführt wird.

15

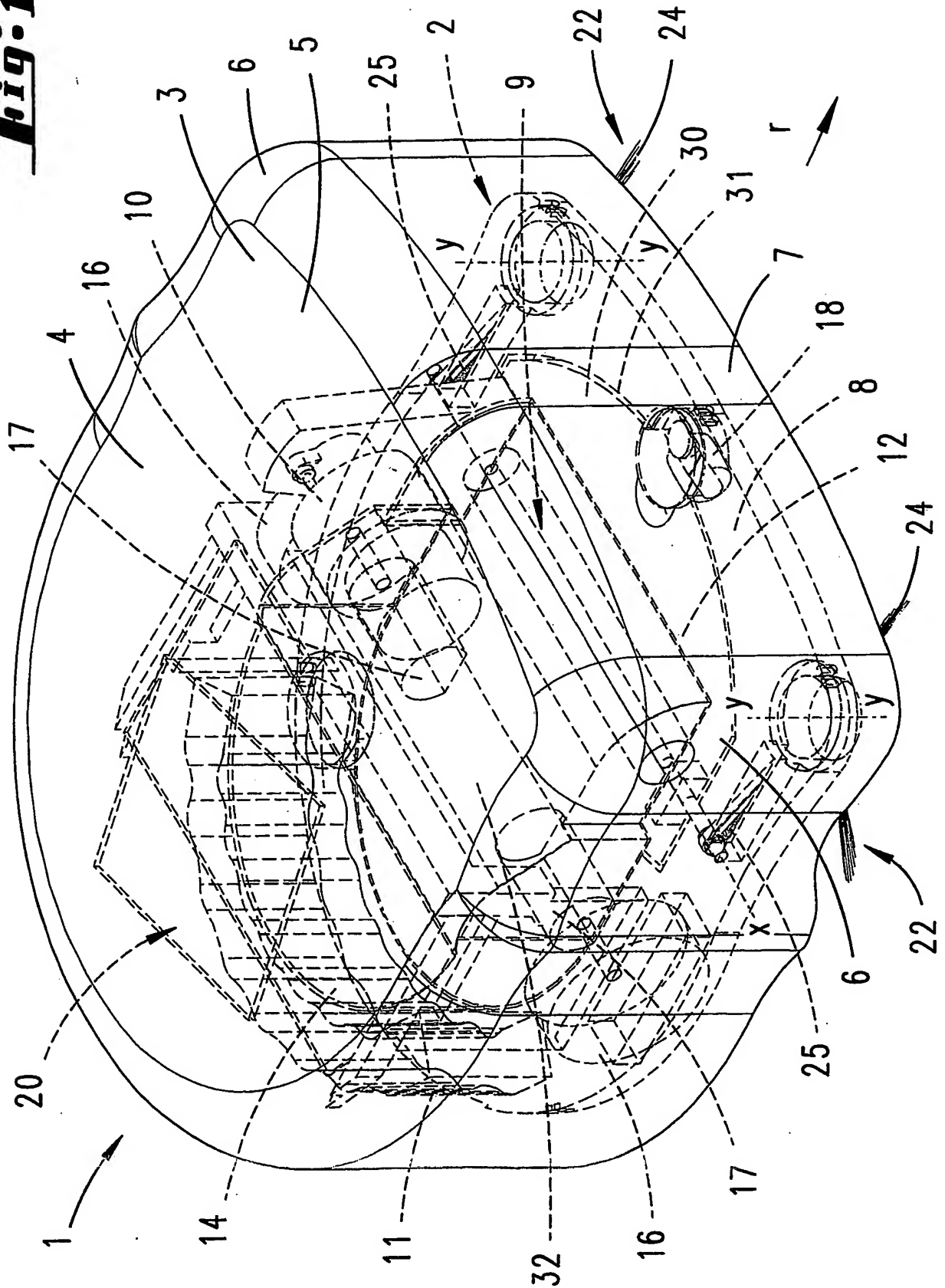
50. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 49 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass mit zunehmender Annäherung an die Basisstation (33) die vorgenommene Verfahrstrecke kürzer gesetzt wird.

20

51. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 44 bis 50 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass jedenfalls im Hinblick auf kleinere Richtungsänderungen auch während des Verfahrens eine Ausrichtung an die Feldstärke vorgenommen wird.

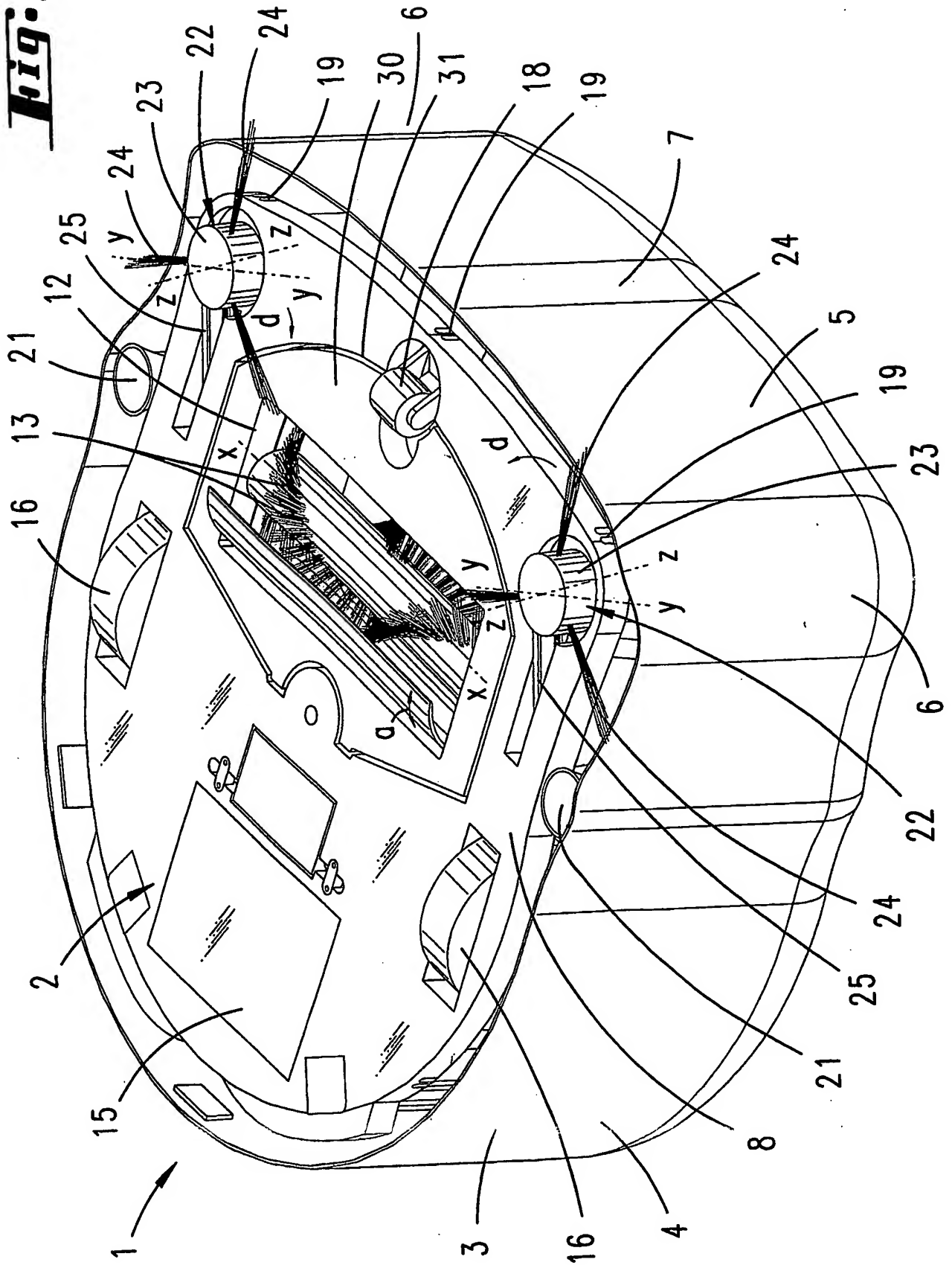
1/17

**Fig. 1**



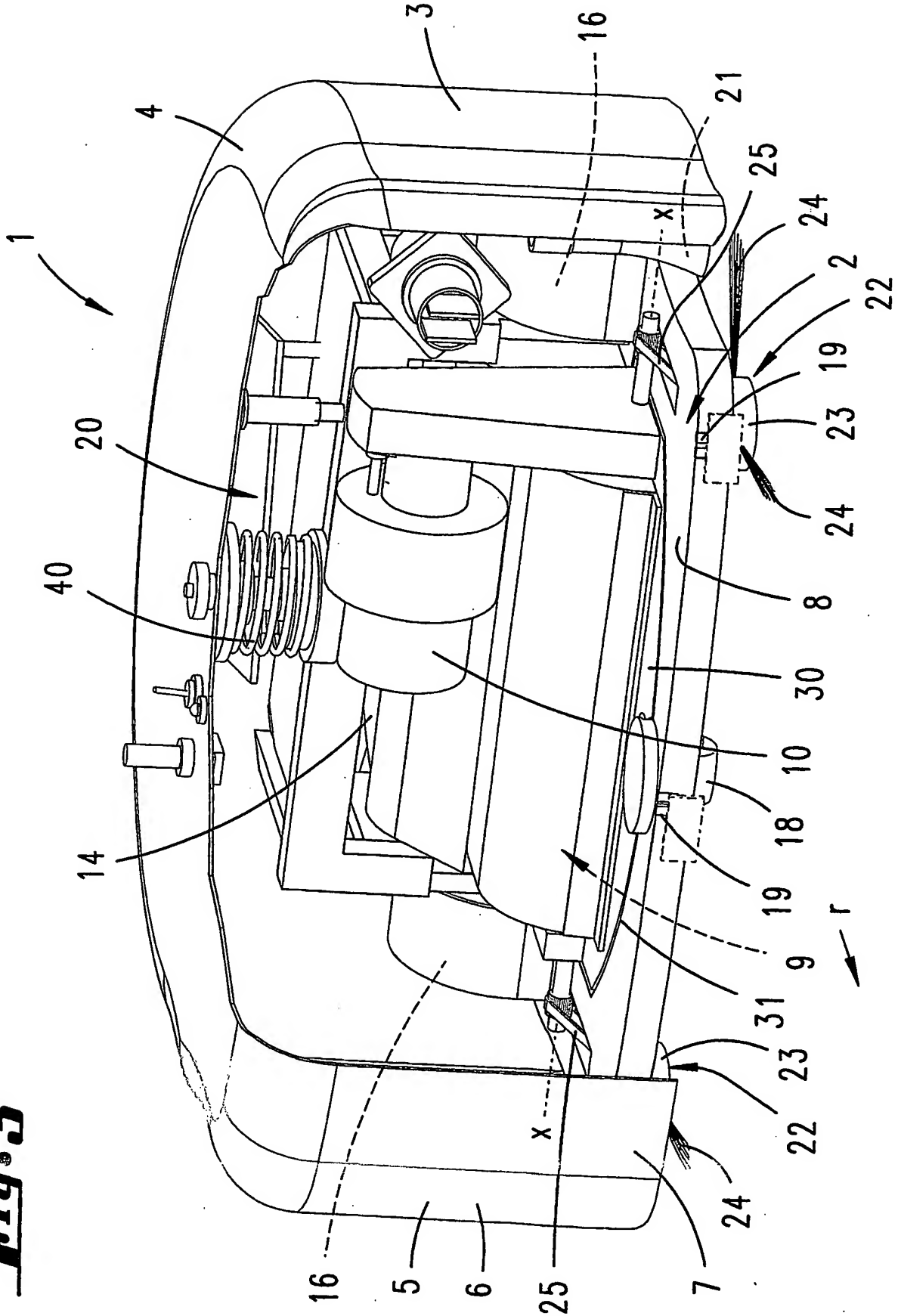
2/17

**Fig. 2**



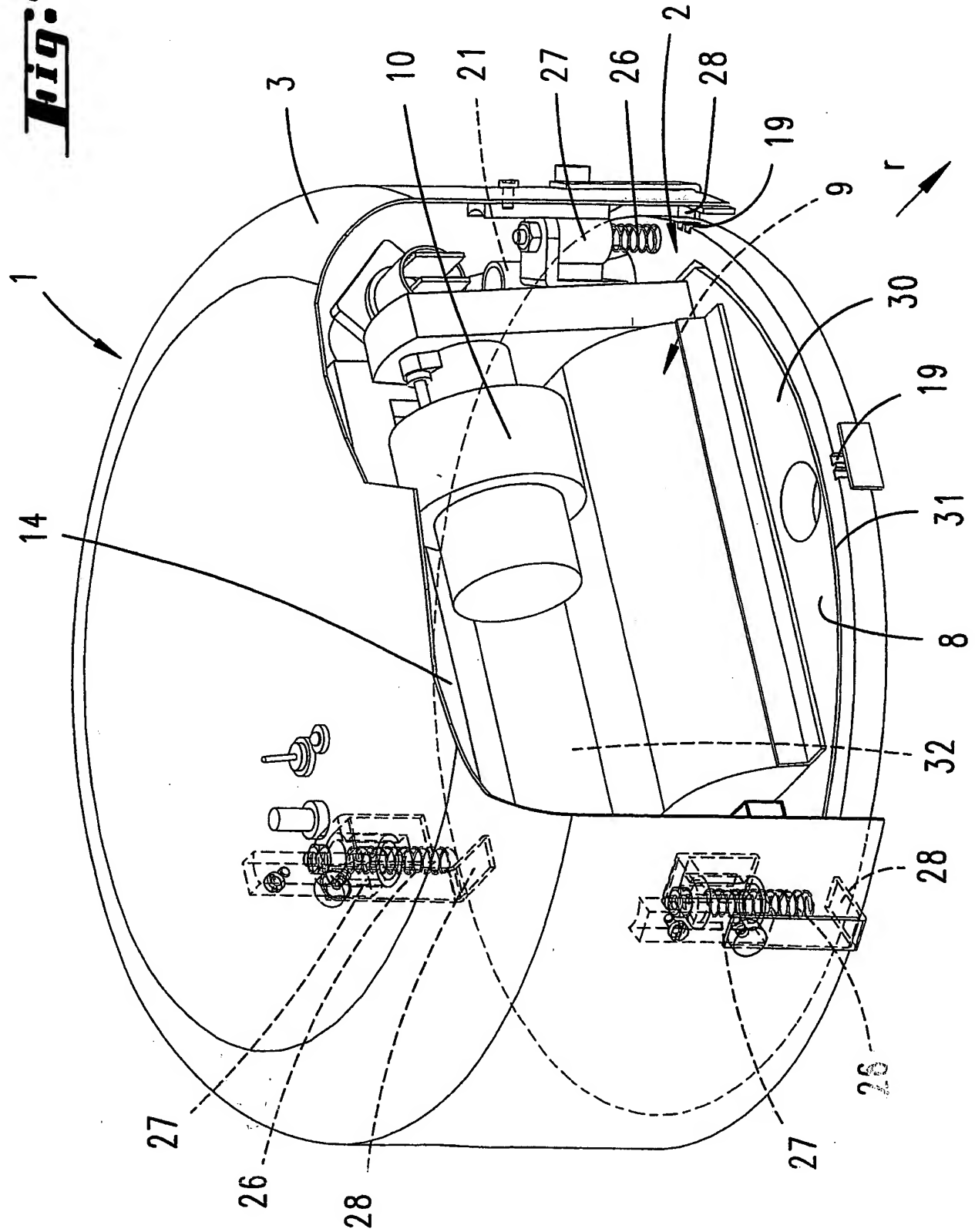
3/17

**Fig. 3**



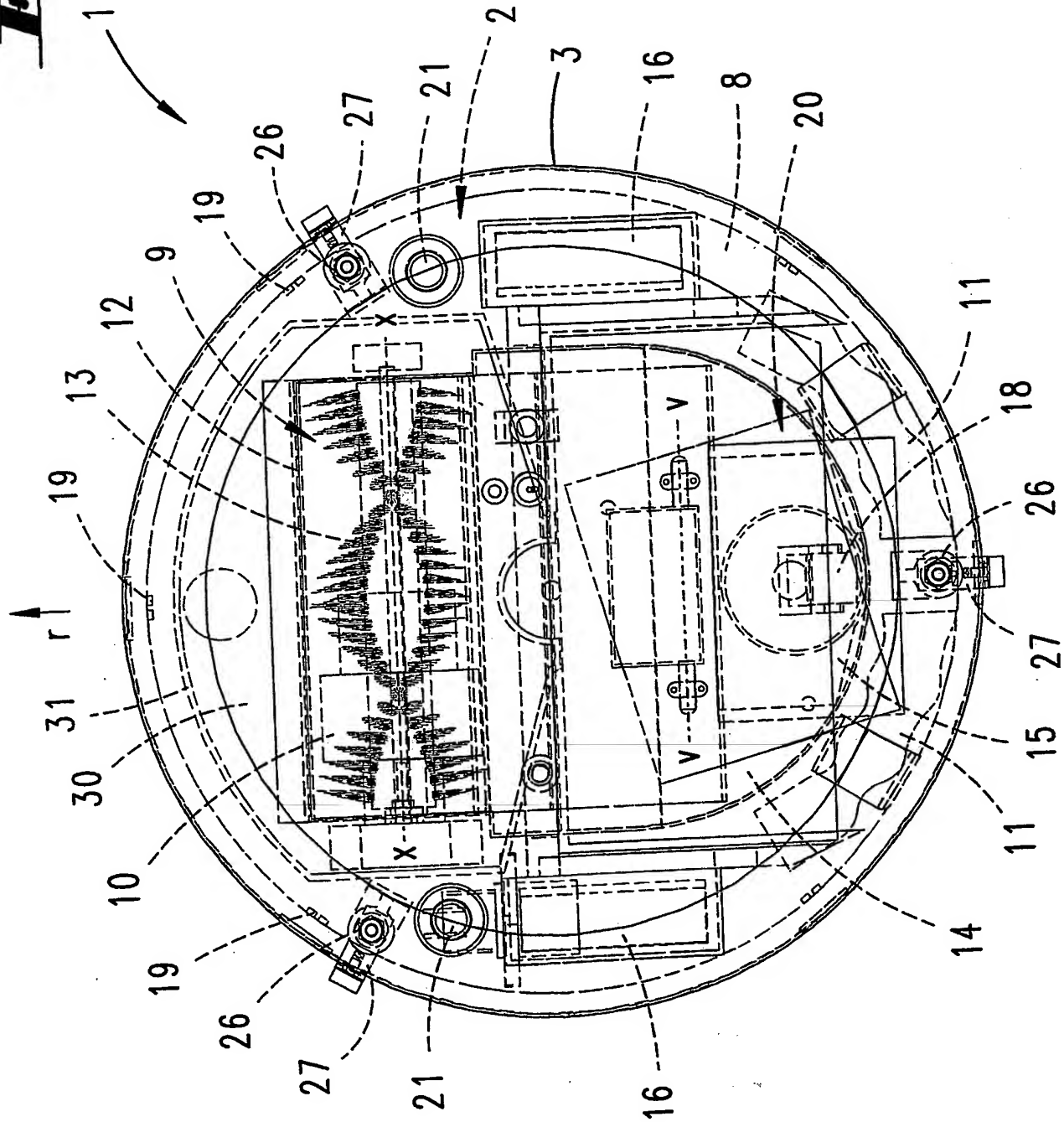


5/17

**Fig. 7**

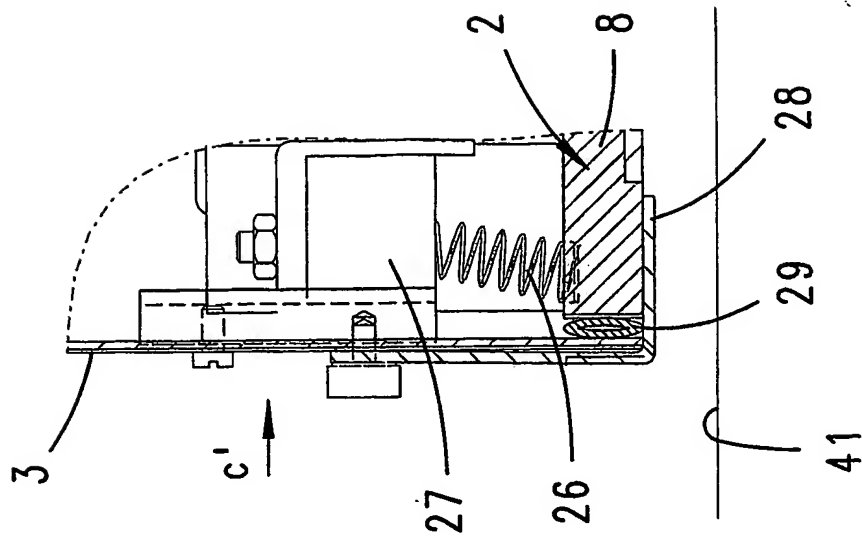
6/17

**Fig. 8**

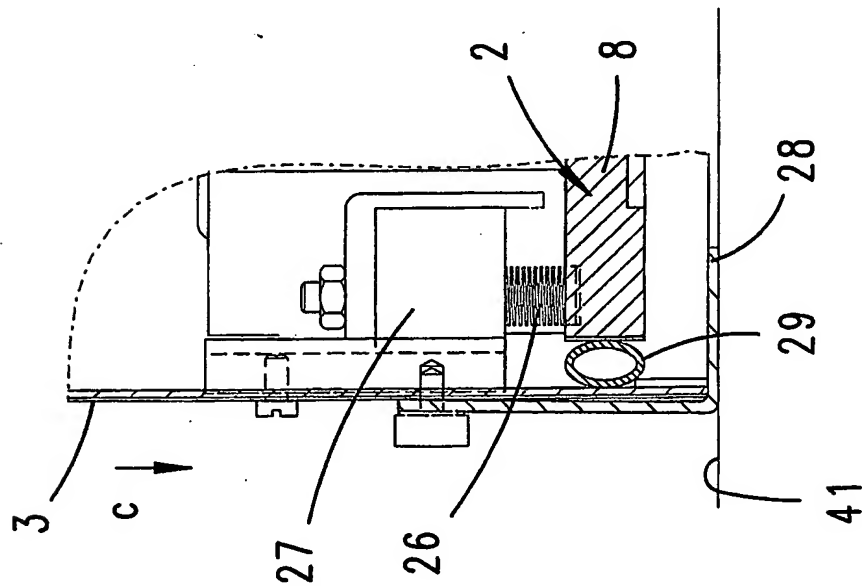


7/17

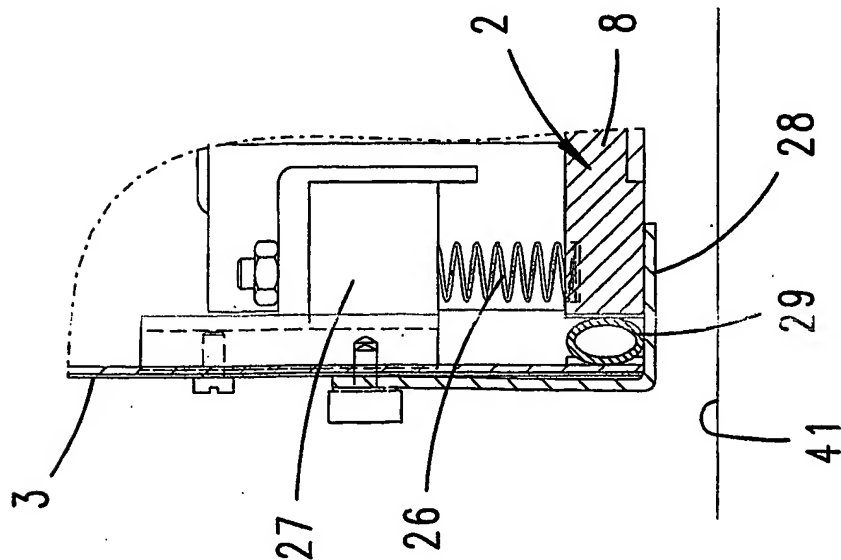
**Fig. 11**



**Fig. 10**



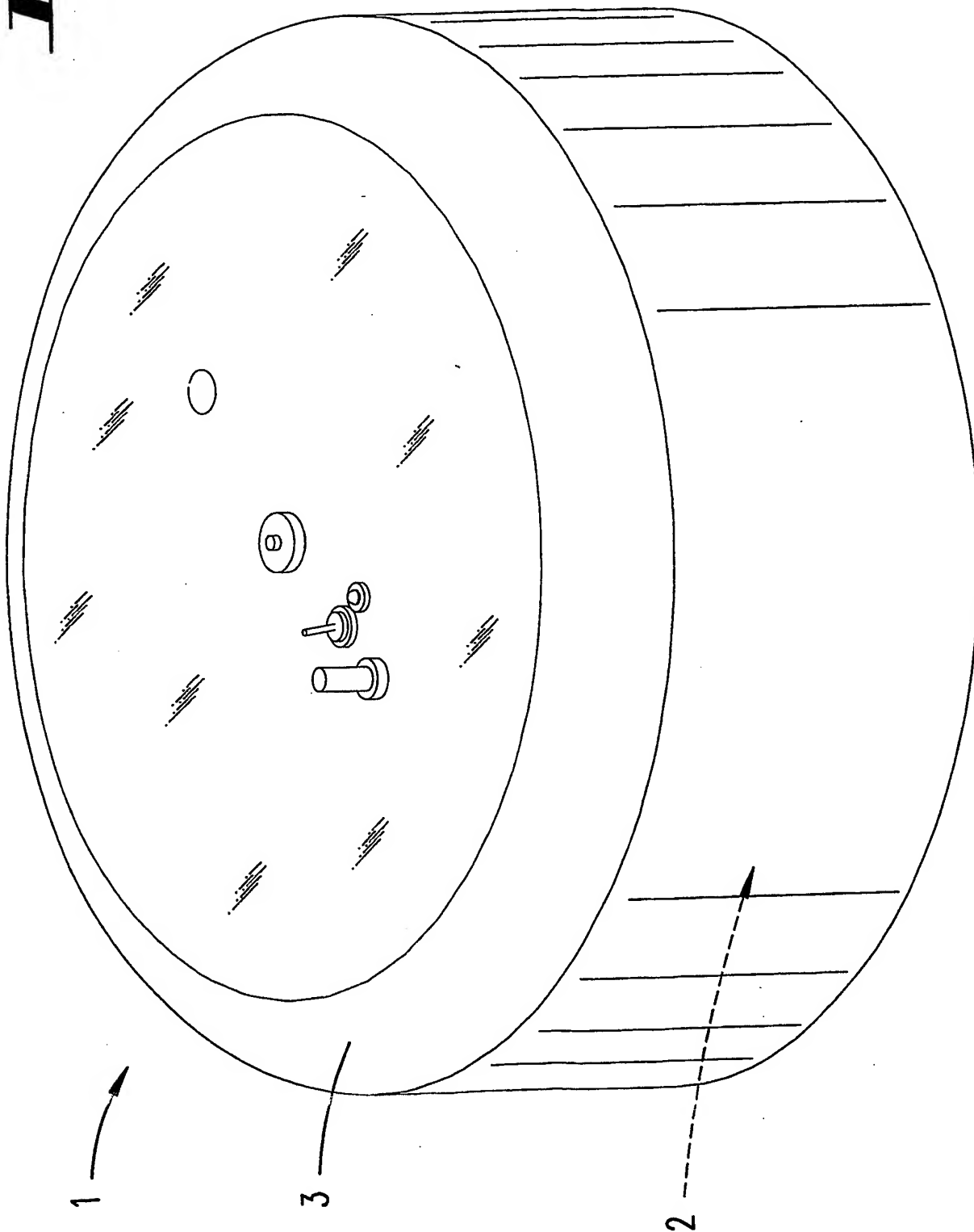
**Fig. 9**



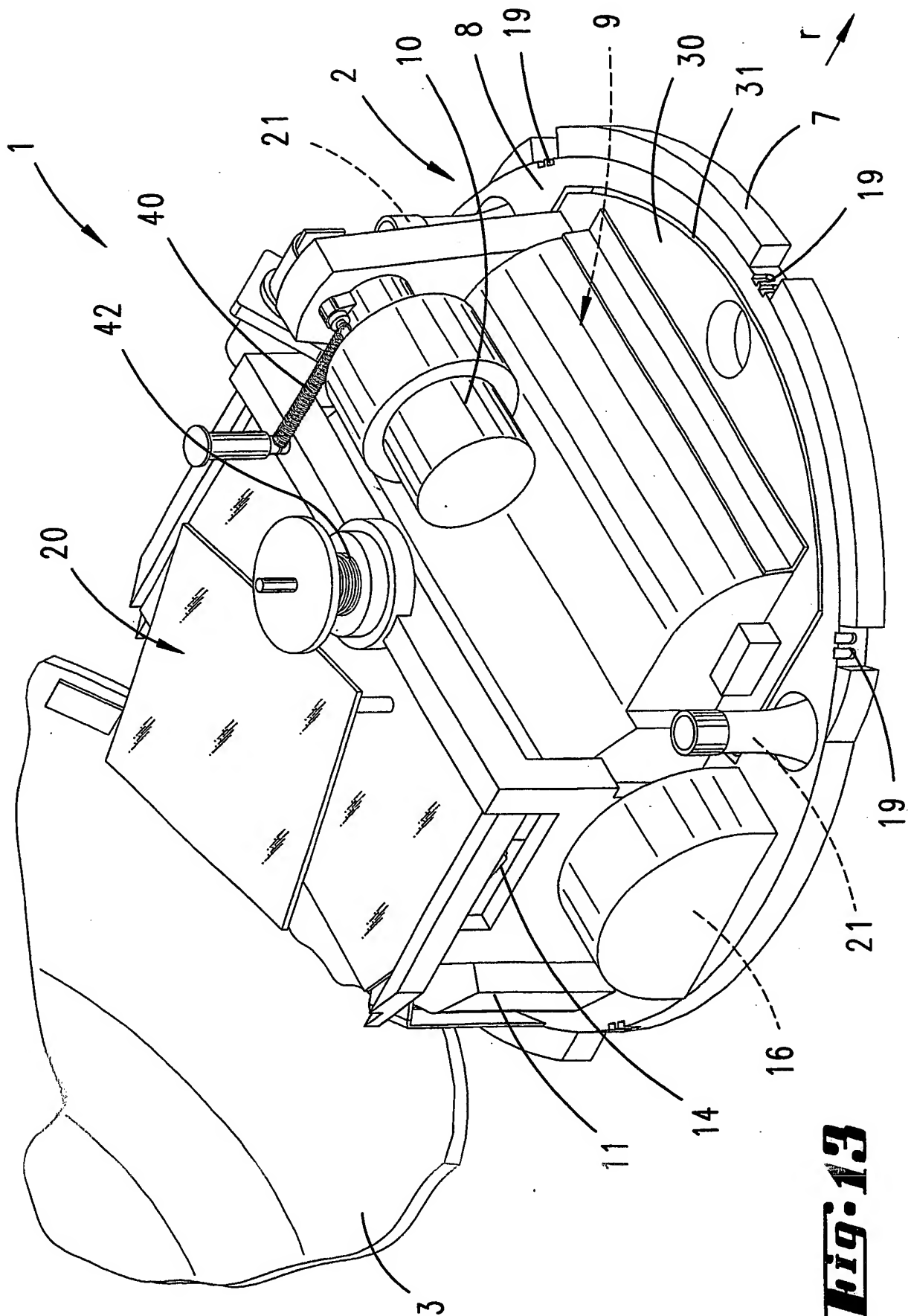


8/17

**Fig. 12**



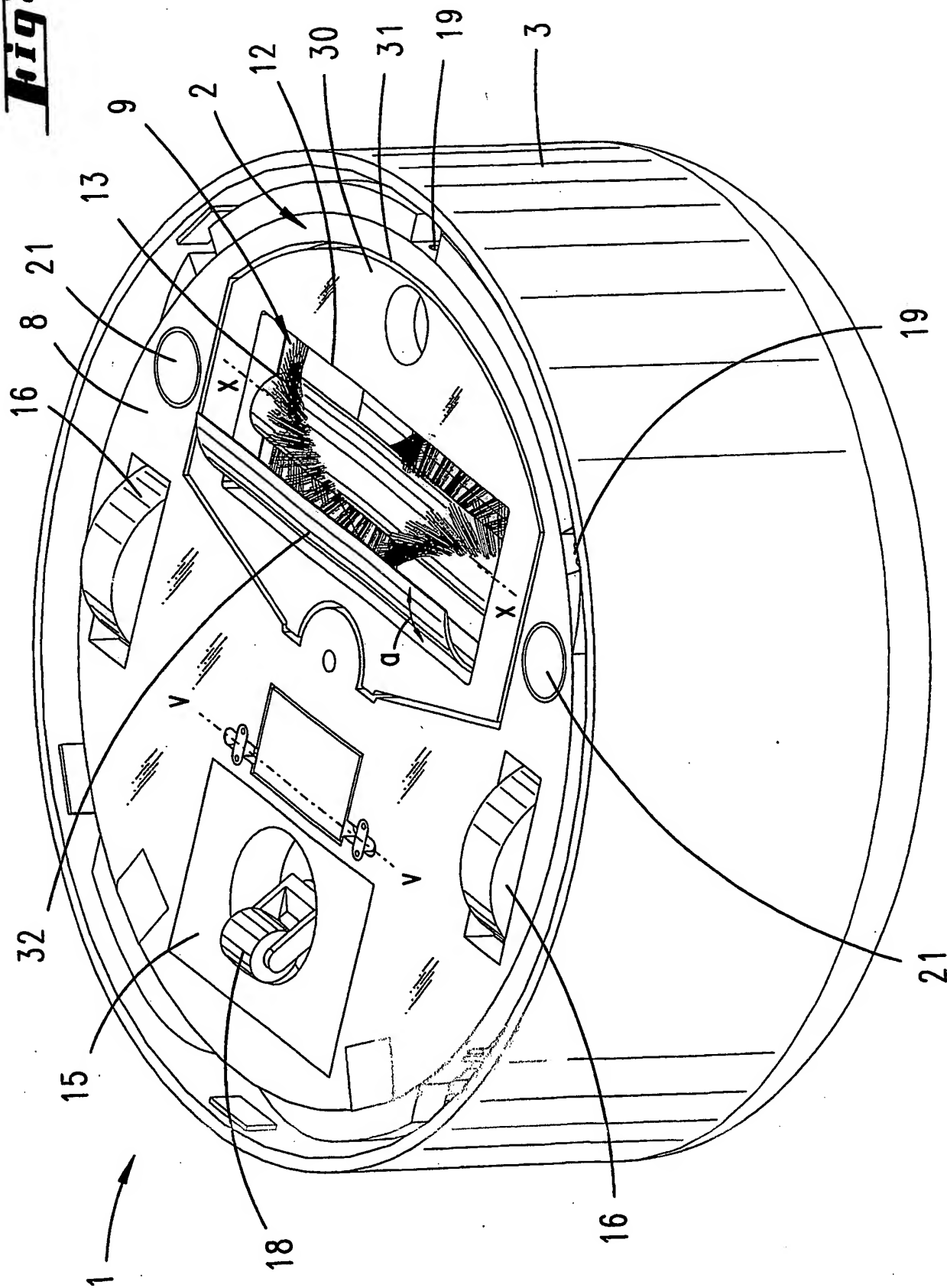
9/17



**Fig. 13**

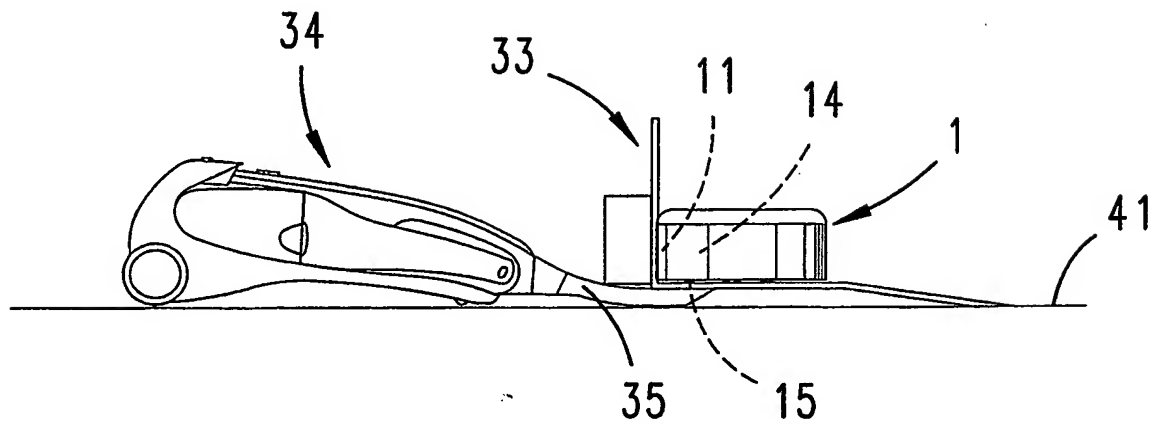
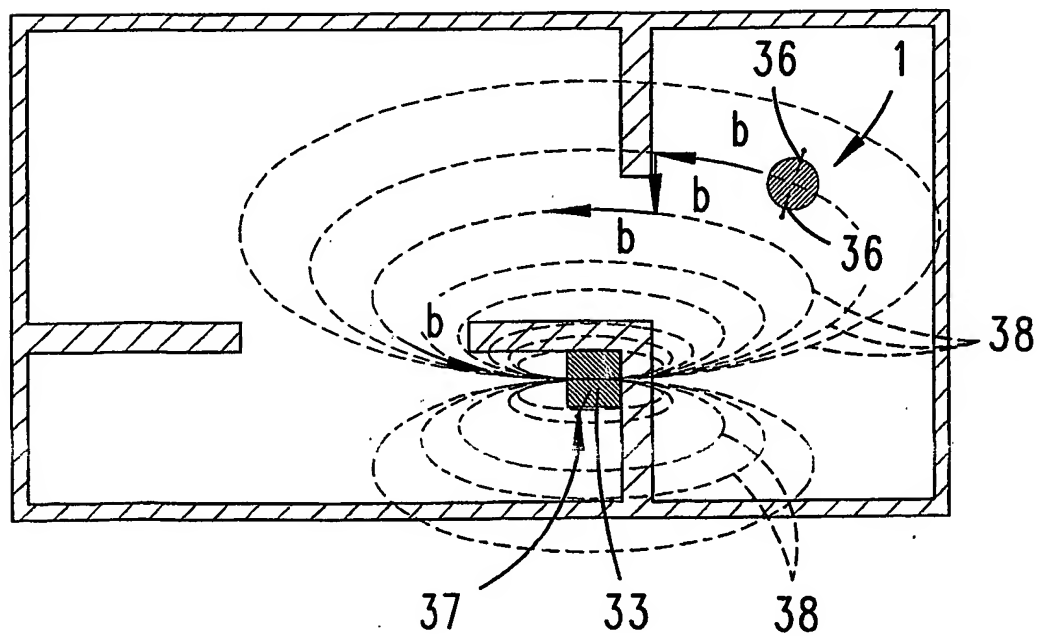
10/17

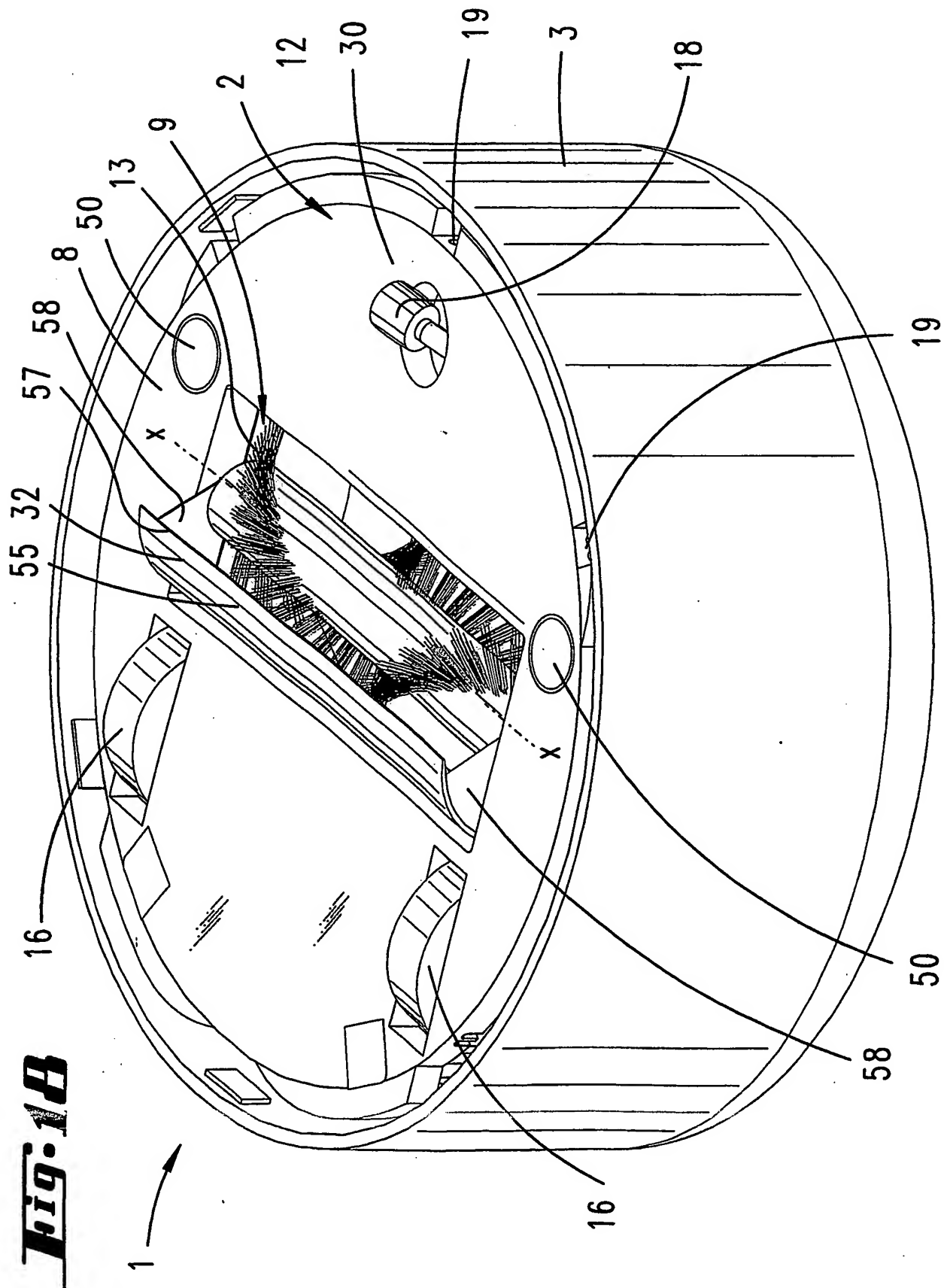
**Fig. 14**



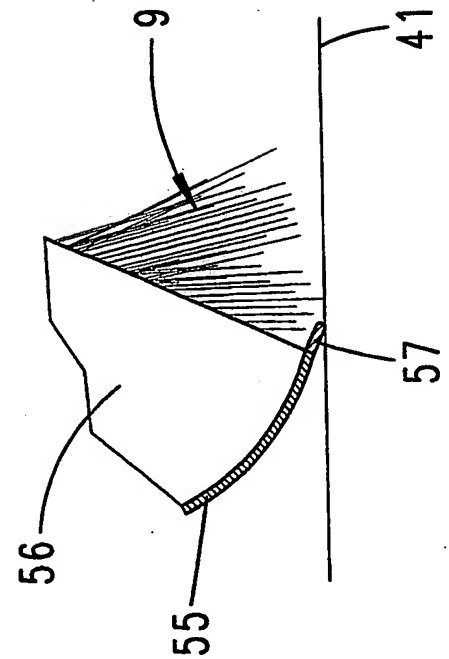
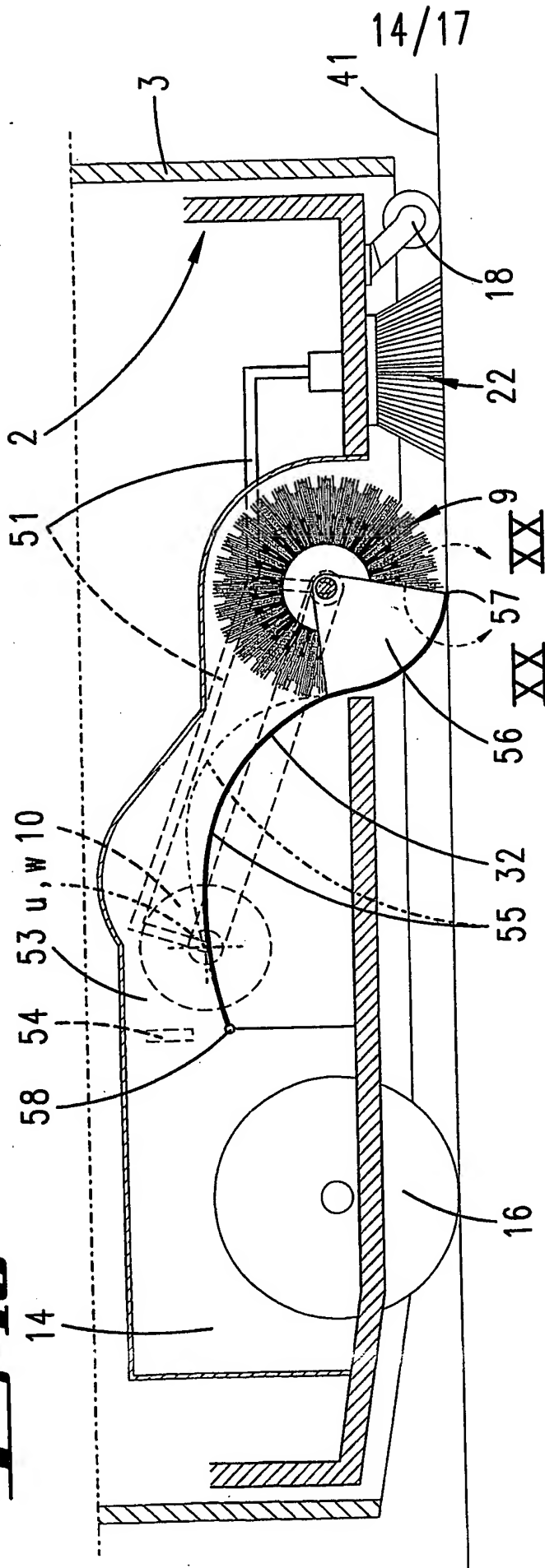


12/17

**Fig. 16****Fig. 17**



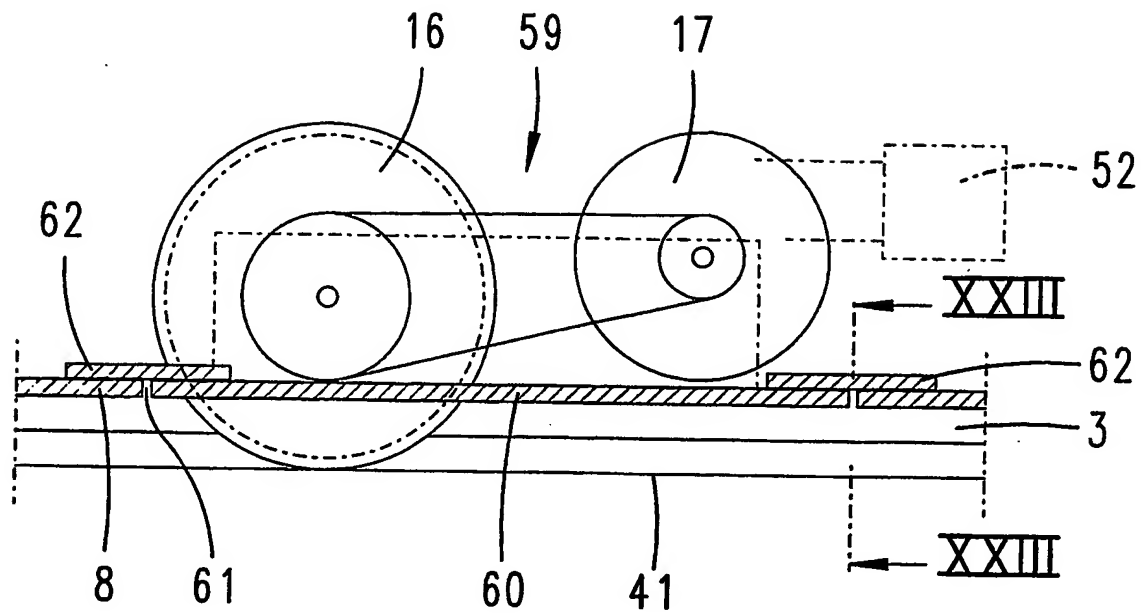
**Fig. 19**



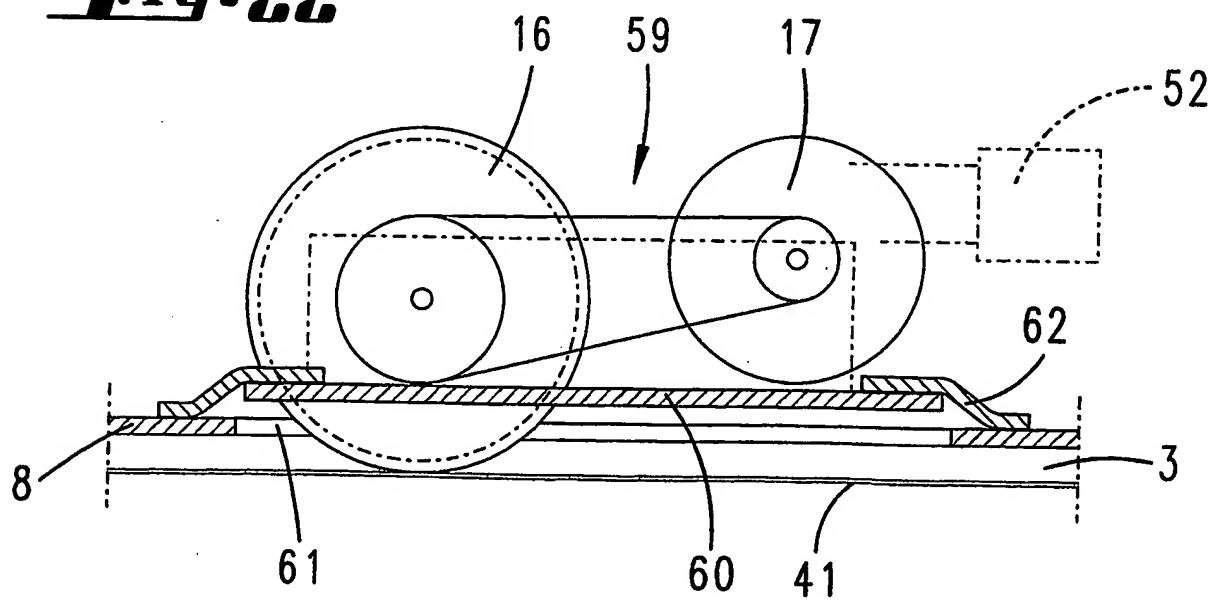
**Fig. 20**

15/17

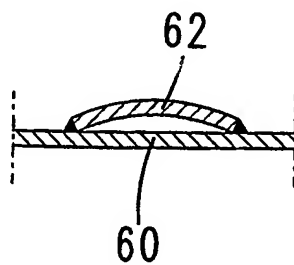
**Fig. 21**



**Fig. 22**

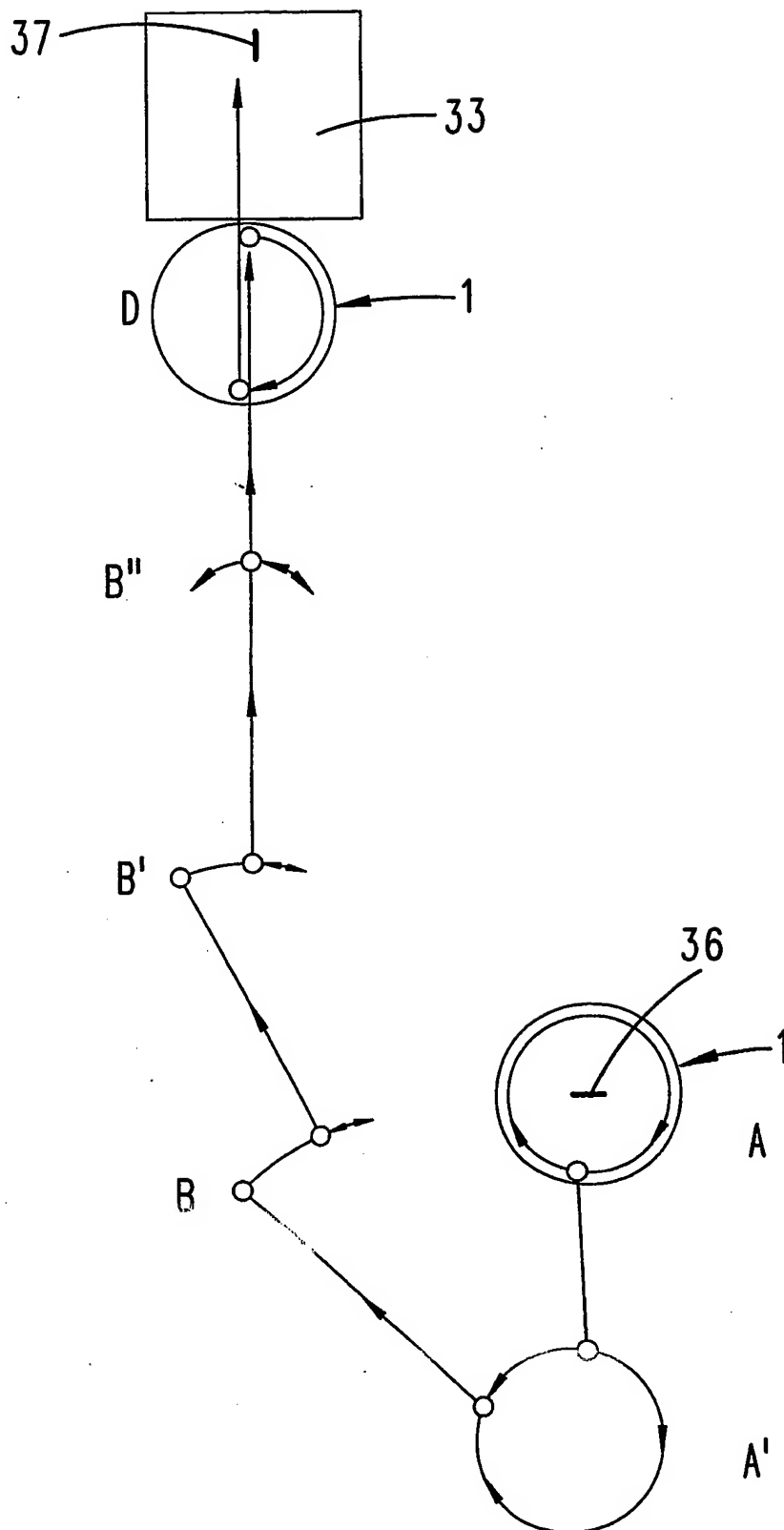


**Fig. 23**

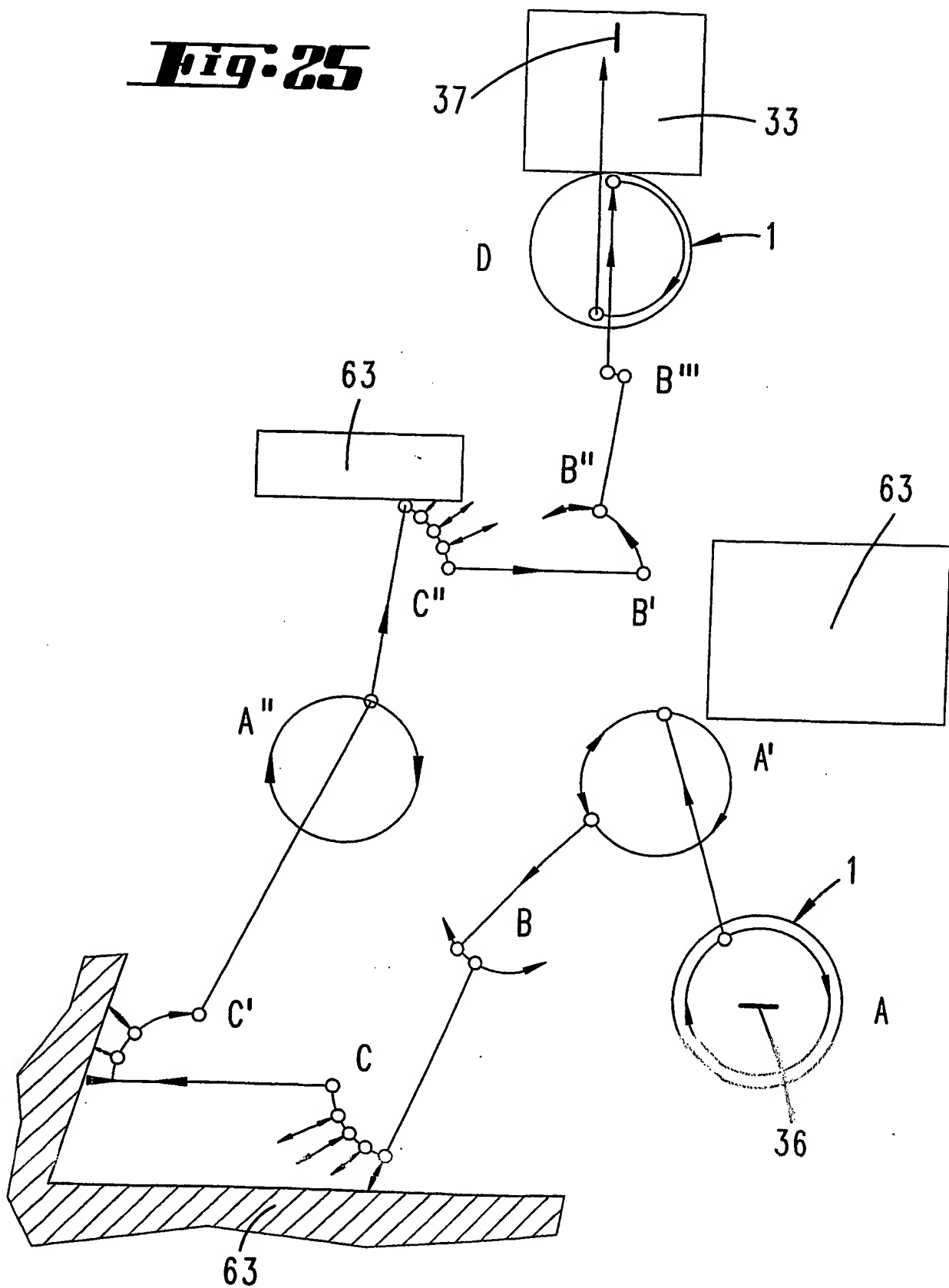




16/17

**Fig. 24**

17/17

**Fig. 25**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/024292 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A47L 9/00, 5/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10302

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. September 2002 (13.09.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 45 316.7 14. September 2001 (14.09.2001) DE  
102 42 257.5 6. September 2002 (06.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH** [DE/DE]; Mühlenweg 17-37, 42275 Wuppertal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÖCHEL, Matthias** [DE/DE]; Steinklippe 42, 45549 Sprockhövel (DE). **SOMMER, Jörg** [DE/DE]; Krähnockenstr. 51, 58091 Hagen (DE). **SCHLISCHKA, Patrick** [DE/DE]; Ferdinand-Lassalle-Str. 39, 42369 Wuppertal (DE). **MICHEL, Paul-Gérhard** [DE/DE]; Blütenberger Strasse 20 a, 58256 Ennepetal (DE). **FISCHER, Olaf** [DE/DE]; Sandkaulstrasse 90, 52062 Aachen (DE).

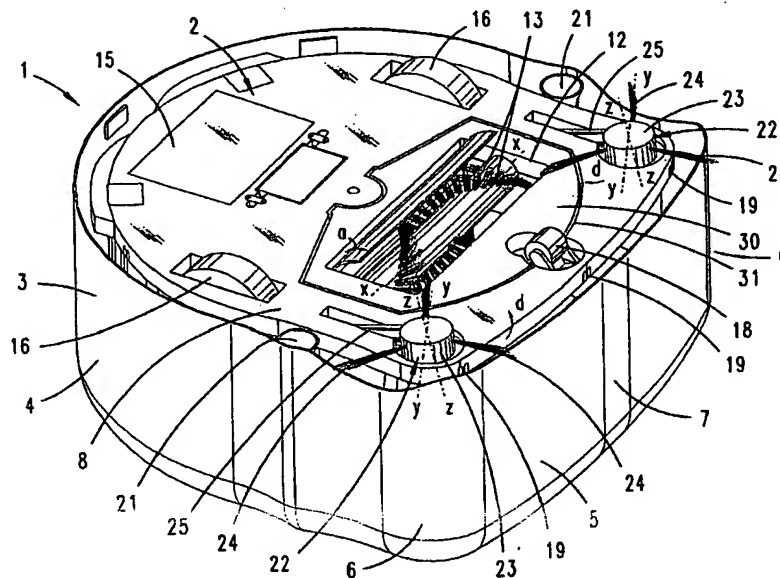
(74) Anwälte: **MÜLLER, Enno** usw.; Rieder & Partner, Corneliusstrasse 45, 42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATICALLY DISPLACEABLE FLOOR-TYPE DUST COLLECTOR AND COMBINATION OF SAID COLLECTOR AND A BASE STATION

(54) Bezeichnung: SELBSTTÄTIG VERFAHRBARES BODENSTAUB-AUFSAMMELGERÄT, SOWIE KOMBINATION EINES DERARTIGEN AUFSAMMELGERÄTES UND EINER BASISSTATION



(57) Abstract: The invention relates to an automatically displaceable floor-type dust collector (1) comprising at least one electro-motive drive, a dust collector container (14) and a covering hood (3). The basic shape of the device (1) deviates from that of a circle. In order to produce the above-mentioned floor-type dust collector, and especially in order to improve the cleaning function thereof, the basic shape thereof consists of a circular section (4) and a shaped section (5) tending to the rectangular. The rectangular section (5) is disposed upstream in the direction of displacement (x).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/024292 A3



MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

18. September 2003

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft zunächst ein selbsttätig verfahrbares Bodenstaub-Aufsammlergerät (1) mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter (14) und einer Abdeckhaube (3), wobei das Gerät (1) einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss aufweist. Um ein Bodenstaub-Aufsammlergerät der in Rede stehenden Art, insbesondere des zu erzielenden Reinigungsergebnisses zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Grundriss sich aus einem Kreisformabschnitt (4) und einem, an einem Rechteck orientierten Formabschnitt (5) zusammensetzt, wobei der Rechteckabschnitt (5) in Fahrtrichtung (r) vorne ist.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A47L9/00 A47L5/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A47L G05D B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 348 (P-1566), 30 June 1993 (1993-06-30) & JP 05 046239 A (NEC HOME ELECTRON LTD), 26 February 1993 (1993-02-26) abstract	1-6, 8-10, 16, 17, 40, 42
A		7, 11, 22, 35
Y	GB 2 344 747 A (NOTETRY LTD) 21 June 2000 (2000-06-21)  page 3 -page 13; claims 1-19; figures 1-4, 6, 8A, 8B	1-6, 8-10, 16, 17, 40, 42
A		13, 23
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2003

Date of mailing of the international search report

25/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

MUNZER, E

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 05046239	A	26-02-1993	NONE		
GB 2344747	A	21-06-2000	AU WO	1577500 A 0038028 A1	12-07-2000 29-06-2000
US 5440216	A	08-08-1995	DE GB GB GB GB JP JP	4340771 A1 2278937 A ,B 2313190 A ,B 2313213 A ,B 2313191 A ,B 3006986 B2 7008428 A	15-12-1994 14-12-1994 19-11-1997 19-11-1997 19-11-1997 07-02-2000 13-01-1995
JP 08089455	A	09-04-1996	JP	3204857 B2	04-09-2001
DE 4414683	A	19-10-1995	DE AT AU DE DK WO EP ES	4414683 A1 171355 T 2138295 A 59503710 D1 758208 T3 9528119 A1 0758208 A1 2122571 T3	19-10-1995 15-10-1998 10-11-1995 29-10-1998 14-06-1999 26-10-1995 19-02-1997 16-12-1998
JP 05207955	A	20-08-1993	NONE		
DE 4414871	A	02-11-1995	DE AU WO	4414871 A1 1665595 A 9529749 A1	02-11-1995 29-11-1995 09-11-1995
JP 2000202792	A	25-07-2000	NONE		

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 A47L9/00 A47L5/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A47L G05D B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 348 (P-1566), 30. Juni 1993 (1993-06-30) & JP 05 046239 A (NEC HOME ELECTRON LTD), 26. Februar 1993 (1993-02-26) Zusammenfassung	1-6, 8-10, 16, 17, 40, 42
A	---	7, 11, 22, 35
Y	GB 2 344 747 A (NOTETRY LTD) 21. Juni 2000 (2000-06-21)  Seite 3 -Seite 13; Ansprüche 1-19; Abbildungen 1-4, 6, 8A, 8B	1-6, 8-10, 16, 17, 40, 42
A	---	13, 23
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbasierender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

MUNZER, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 440 216 A (TAE-SIG KIM) 8. August 1995 (1995-08-08)  Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 10, Zeile 65; Anspruch 1; Abbildungen 1-3,5,7,9A,10-11B,13-15	1-6, 8-10,16, 17,40,42
A		15,18, 20,45
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 089455 A (NIPPON YUSOKI CO LTD), 9. April 1996 (1996-04-09) Zusammenfassung	1-6,25
A	DE 44 14 683 A (VORWERK & CO INTERHOLDING GMBH) 19. Oktober 1995 (1995-10-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-6,25
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 647 (C-1135), 2. Dezember 1993 (1993-12-02) & JP 05 207955 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 20. August 1993 (1993-08-20) Zusammenfassung	
A	DE 44 14 871 A (VORWERK & CO INERHOLDING GMBH) 2. November 1995 (1995-11-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	41
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 10, 17. November 2000 (2000-11-17) & JP 2000 202792 A (SHARP CORP), 25. Juli 2000 (2000-07-25) Zusammenfassung	1,44



Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 05046239	A	26-02-1993	KEINE	
GB 2344747	A	21-06-2000	AU WO	1577500 A 0038028 A1
US 5440216	A	08-08-1995	DE GB GB GB GB JP JP	4340771 A1 2278937 A ,B 2313190 A ,B 2313213 A ,B 2313191 A ,B 3006986 B2 7008428 A
				15-12-1994 14-12-1994 19-11-1997 19-11-1997 19-11-1997 07-02-2000 13-01-1995
JP 08089455	A	09-04-1996	JP	3204857 B2
				04-09-2001
DE 4414683	A	19-10-1995	DE AT AU DE DK WO EP ES	4414683 A1 171355 T 2138295 A 59503710 D1 758208 T3 9528119 A1 0758208 A1 2122571 T3
				19-10-1995 15-10-1998 10-11-1995 29-10-1998 14-06-1999 26-10-1995 19-02-1997 16-12-1998
JP 05207955	A	20-08-1993	KEINE	
DE 4414871	A	02-11-1995	DE AU WO	4414871 A1 1665595 A 9529749 A1
				02-11-1995 29-11-1995 09-11-1995
JP 2000202792	A	25-07-2000	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**